

Therapie und Therapieerfolge operativ versorgter Frakturen,
pathologischer Frakturen und Pseudarthrosen der Oberen und
der Unteren Extremität im Jahre 1977

Peter Wacker
Regen 1979

1480_

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. G. Heberer

Therapie und Therapieerfolge operativ versorgter Frakturen,
pathologischer Frakturen und Pseudarthrosen der Oberen und der
Unteren Extremität im Jahre 1977



Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

Peter Wacker
Regen
1979

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München



Berichterstatter:
Mitberichterstatter:
Dekan:

Prof. Dr. R. Beuacht
Prof. Dr. G. Heberer
Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung:

24.06.1980

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Grundlagen	2
III. Ergebnisse	6
1. Methodik	6
2. Allgemeiner Teil	16
A. Polytraumata	17
B. Pathologische Frakturen	18
C. Pseudarthrosen	22
3. Spezieller Teil	27
A. Unterarmosteosynthesen	27
A'. Nachuntersuchungsergebnisse	35
B. Oberarmosteosynthesen	38
B'. Nachuntersuchungsergebnisse	44
C. Patellaosteosynthesen	47
D. Femurosteosynthesen	50
D'. Nachuntersuchungsergebnisse	59
E. Tibiaosteosynthesen	62
E'. Nachuntersuchungsergebnisse	69
F. Osteosynthesen im Bereich des oberen Sprunggelenks	72
F'. Nachuntersuchungsergebnisse	79
G. Claviculaosteosynthesen	82
IV. Diskussion	84
V. Zusammenfassung	92
VI. Literaturverzeichnis	94

I. Einleitung

Der Unfallchirurgie eröffnete sich nach der Einführung operativer Behandlungsmethoden in der Knochenbruchbehandlung ein weites Betätigungsfeld.

Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. med. R. Bedacht beschäftigte ich mich mit allen im Jahre 1977 an der Chirurgischen Universitätsklinik München (Direktor: Prof. Dr. med. G. Heberer) operativ behandelten Frakturen, pathologischen Frakturen und Pseudarthrosen. Ausgenommen wurden lediglich operativ versorgte Frakturen im Hand- und Fußbereich, die wegen spezieller Problemstellungen und Therapiemöglichkeiten den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden. Im wesentlichen berichtet die Arbeit über Frakturen der großen Röhrenknochen der oberen und unteren Extremität, dazu über Frakturen des Schlüsselbeins und der Kniescheibe.

In der Arbeit werden die Frakturen nach zusammengehörigen Gruppen geordnet, die an der Chirurgischen Universitätsklinik München üblichen operativen Verfahren dargestellt sowie Behandlungsergebnisse ermittelt. Als Grundlage für die Frakturerofassung, die Frakturbehandlung und die Nachuntersuchung der Patienten dienten die Dokumentationsblätter der Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (im folgenden "AO").

Therapie und Therapieerfolge werden am Schluß der Arbeit anhand der Fachliteratur einer kritischen Betrachtung unterzogen.

II. Grundlagen

1. Geschichte

Wann zum ersten Male auf der Welt operative Methoden in der Knochenbruchbehandlung angewandt wurden, ist nicht bekannt. Gurlt (1) berichtet im Jahre 1862 davon, bei komplizierten Frakturen, die mit konservativen Methoden nicht mehr zu beherrschen waren, operativ eingegriffen zu haben. Verschraubung und Nagelung sowie die Drahtnaht waren die am häufigsten verwendeten Verfahrensweisen. Besonders die Frakturen der Patella und des Olecranon wurden schon besonders früh mit Drahtnähten angegangen, da diese subcutan liegenden Knochenbrüche auch ohne die heute üblichen aseptischen Maßnahmen relativ gut und komplikationslos operativ versorgt werden konnten.

Nach Einführung aseptischen chirurgischen Handelns konnte die operative Frakturbehandlung um die Jahrhundertwende an Bedeutung gewinnen. Besondere Verdienste erwarben sich dabei der Deutsche Fritz König (2) und die belgischen Brüder Lambotte (3). Die operative Knochenbruchbehandlung gab in dieser Frühphase den Medizinern viel Diskussionsstoff. Erst Küntscher konnte 1940 mit dem von ihm konstruierten Marknagel den operativen Behandlungsmethoden in der Knochenbruchtherapie zum Durchbruch verhelfen (4).

2. Definition der Fraktur, Einteilung, Diagnose und Therapie

Definitionsgemäß handelt es sich nach Burri (5) bei einer Fraktur um eine Zusammenhangstrennung des Knochens unter direkter oder indirekter Gewalteinwirkung, welche die Elastizitätsgrenze des Knochens überschreitet. Neben dem Knochen können auch Gefäße, Nerven, Muskeln, Sehnen und Haut von der Gewalteinwirkung betroffen sein. Ist die Haut unverletzt, spricht man von einer geschlossenen Fraktur, besteht eine Verbindung zwischen Fraktur und Außenwelt, spricht man von einer offenen Fraktur.

Die Einteilung der Frakturen erfolgt nach Art der Gewalt-
einwirkung (Biegungs-, Torsions-, Abscher-, Kompressions-
fraktur), nach Anzahl der Fragmente (Einfachbrüche, Mehr-
fragment-, Trümmerfrakturen) sowie nach Verlauf der Frak-
turlinien (Quer-, Längs-Schrägbrüche).

Die Diagnose eines Knochenbruchs wird gestellt durch das
Erkennen sicherer Knochenbruchzeichen: Fragmente in offe -
nen Wunden, auffällige Achsenfehlstellungen, Knochenrei -
ben, falsche Beweglichkeit. Unsichere Knochenbruchzeichen
wie Schwellung, Schmerzhaftigkeit, Functio laesa können
auch nach Weichteilverletzungen ohne Knochenbeteiligung
auftreten.

Therapeutische Grundprinzipien jedes Knochenbruchs sind
die Reposition, die Fixation und die ununterbrochene Ruhig-
stellung der Fraktur. Diese Grundprinzipien werden einge-
halten durch die unten dargestellten Verfahren der konser-
vativen und operativen Knochenbruchbehandlung.

3. Konservative und operative Knochenbruchbehandlung

In der Knochenbruchbehandlung konkurrieren konservative
und operative Methoden nicht miteinander, sondern ergän-
zen sich durch gewissenhafte Indikationsstellung.
Prinzipiell bedient sich die konservative Bruchbehandlung
dreier Methoden: dem Gipsverband, der Extensionsbehandlung
sowie der primär funktionellen Behandlung (letztere bei
Frakturen, die weder reponiert oder ruhiggestellt werden
müssen). Die bedeutendsten Nachteile und Gefahren bei der
konservativen Therapie sind die Beeinträchtigung der Blut-
zirkulation (venöse Stase, arterielle Durchblutungsstörun-
gen), Drucknekrosen der Haut und Nervenschädigungen durch
komprimierende Verbände, die Distraction der Frakturrenden
und Pseudarthrosenbildung bei Extension. Dazu kommen Ruhe-
schäden der verletzten Extremität in Form von Muskel - und
Knochenatrophie sowie Einschränkung der Gelenkbeweglichkeit.

Die operative Knochenbruchbehandlung bedient sich heute
im großen Maße der Verfahren, die von der AO entwickelt

wurden. Dabei wird die Fraktur operativ freigelegt, genau reponiert und mittels Schrauben-, Plattenosteosynthese, Marknagel, Zuggurtung oder Kombinationsverfahren bewegungsstabil fixiert. Den Vorteilen der exakten anatomischen Reposition und der großen Stabilität mit Vermeidung von Muskelatrophie, Gelenksteifen und Funktionseinbußen steht der Nachteil einer Infektgefährdung entgegen (6).

Bei der Indikationsstellung gilt heute folgendes:

Allgemein werden beim Erwachsenen alle Frakturen ohne Dislokation konservativ versorgt; darunter finden sich vor allem Frakturen der Klavikula, der Rippen, des Humeruskopfes und -schaftes, des distalen Unterarms (*loco classico*), der Hand, des Schenkelhalses (Abduktionsfraktur), des Tibia- und Fibulaschaftes und des Fußes. Operativ versorgt werden im allgemeinen alle Frakturen mit Dislokation oder nach mißglückten konservativen Behandlungsversuchen. Darunter finden sich häufig Frakturen des Humeruskopfes mit Kopfluxation, Humerusfrakturen mit Radialnsschädigung, Ellenbogenfrakturen, Frakturen des Unterarmschaftes, Gelenkfrakturen im Handbereich mit starker Dislokation, Schenkelhalsfrakturen (Adduktionsfrakturen), Femurschaftfrakturen, Kniegelenksfrakturen mit Stufe, Tibiafrakturen mit Dislokation, Sprunggelenksfrakturen sowie Fußfrakturen mit Dislokation. Beim Kind und beim Jugendlichen bis zum Epiphysenschluß werden generell alle Frakturen konservativ behandelt, Ausnahmen bilden Gelenkfrakturen mit Stufenbildung, Epiphysenfrakturen und proximale Femurfrakturen.

4. Frakturheilung: primäre und sekundäre Knochenheilung

Nach Bedacht (7) unterscheiden wir zwei verschiedene Formen der Knochenbruchheilung: die primäre und sekundäre Heilung. Voraussetzung für beide Arten sind eine ausreichende Vaskularisation und ununterbrochene Frakturruhigstellung. Die primäre Knochenbruchheilung erfolgt ohne sichtbare periostale Kallusbildung. Gewinnen die Osteone gegenüberliegender Frakturfragmente direkten Kontakt zuein-

ander, so wird der Frakturspalt ohne Ausbildung von Granulationsgewebe überbrückt (8). Ziel jeder stabilen Osteosynthese ist es, eine primäre Knochenheilung herbeizuführen.

Die sekundäre Knochenbruchheilung ist im Gegensatz zur primären durch sichtbare Kallusbildung charakterisiert. Dieser Kallus besteht aus jugendlichen Bindegewebszellen, die in den Frakturspalt einwandern und sich sekundär in Knochenzellen umwandeln. Der Umbau des Kallusgewebes in lamellär aufgebauten Knochen dauert einige Monate. Die sekundäre Knochenbruchheilung findet immer bei konservativer Frakturbehandlung statt, weil benachbarte Osteone nicht unmittelbaren Kontakt finden können, die Bruchspalten also klaffen.

5. Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

Die AO ist eine Gemeinschaft von 15 schweizerischen Chirurgen und Orthopäden, die im Jahre 1958 zum ersten Male kooperierend die bis dahin üblichen Operationsverfahren einer kritischen Betrachtung unterzogen. In den nächsten Jahren ihres Wirkens entwickelte die AO genaue Richtlinien zur Knochenbruchbehandlung, die von der allgemeinen Operationstechnik über das Operationsinstrumentarium und dessen Handhabung bis hin zur speziellen Problematik einzelner Knochenbrüche reichen. Neben Medizinern wirken in der AO auch Physiker und Ingenieure mit, die zusammen mit Metallurgen auf dem Gebiet der Biomechanik Grundlagenforschung betreiben und zum Erfolg der AO-Methoden wesentlichen Beitrag leisten.

Die AO verfügt in Bern über eine zentrale Dokumentationsstelle, die die Osteosyntheseeingriffe von 25 Schweizer Kliniken erfaßt. Dadurch wird eine ständige Weiterentwicklung der AO-Methode auf dem Gebiet der Operationstechnik, des Instrumentariums und der Operationsindikation gewährleistet.

III. Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Arbeit gliedern sich in einen allgemeinen und speziellen Teil. Vorerst wird die Methodik dargestellt.

1. Methodik

Ausgangspunkt für die im allgemeinen Teil dargestellten Fakten sind im wesentlichen die von der AO-Dokumentationszentrale erstellten Formblätter.

Der allgemeine Teil meiner Arbeit bestand darin, alle im Jahre 1977 versorgten Frakturen aus den Operationsbüchern herauszusuchen und die Krankenblätter der Patienten im Archiv durchzusehen. Dies geschah in der Chirurgischen Universitätsklinik München Nußbaumstraße sowie in der zur Chirurgischen Universitätsklinik gehörigen chirurgischen Abteilung München, Thalkirchnerstraße (Städtisches Krankenhaus).

Die Krankengeschichten enthielten, wenn sie vollständig waren, Aufnahmebefunde, Röntgenbefunde, D-Arzt- und Operationsberichte, Anästhesieprotokolle, Behandlungs- und Entlassungsberichte. Anhand dieser Unterlagen wurde versucht, die AO-Dokumentationsblätter auszuarbeiten. Zu diesem Zweck wurden auch sämtliche Röntgenbilder im Röntgenarchiv gesichtet.

Folgende Fakten wurden zunächst erfaßt:

- 1) Name, Vorname, Wohnort, Alter, Beruf des Patienten
- 2) Klinik-Eintrittsdatum
- 3) Klinik-Austrittsdatum
- 4) Anzahl der Frakturen eines Patienten (siehe Erläuterung a Seite 14)
- 5) Zahl der operierten Frakturen eines Patienten (siehe Erläuterung b, Seite 14)
- 6) Zahl der Operationen an einem Patienten (siehe Erläuterung c, Seite 14).
- 7a) Allgemeine Zusatzverletzungen des Patienten
- 7b) Allgemeine Zusatzerkrankungen
- 8) Bruchversorgung bei Klinikentlassung

- 9) Schwellung bei Klinikentlassung
- 10) Hautincision bei Klinikentlassung
- 11) Ergebnis bei Entlassung (siehe Erläuterung d, Seite 14)
- 12) Gehfähigkeit bei Entlassung
- 13) Allgemeine Komplikationen
- 14) Komplikation bei Entlassung

Der spezielle Teil dieser Arbeit stellte sich zur Aufgabe die einzelnen Frakturen zusammenzustellen, die gewählten Operationsverfahren darzustellen und die Ergebnisse anhand einer Nachkontrolle zu erfassen und zu vergleichen, Gemäß den AO-Dokumentationsbögen wurden untersucht:

- 1) Unfalldatum
- 2) Diagnose allgemein (siehe Erläuterung e, Seite 14)
 - offene Fraktur Erwachsener
 - geschlossene Fraktur Erwachsener
 - offen - Kind
 - geschlossen - Kind
 - pathologische Fraktur
 - Instabilität
 - Fehlstellung
 - Refraktur
 - Materialbruch
 - verzögerte Heilung
 - Pseudarthrose - nicht infiziert
 - Pseudarthrose - infiziert
 - Gelenkinkongruenz
 - Infekt oberflächlich
 - Infekt mit Fistel
 - Kopfnekrose
 - Epiphysenlösung
 - sonstiges
- 3) Unfallart
 - Arbeit
 - Verkehr
 - Ski
 - Fußball

- anderer Sport
 - häuslicher Unfall
 - sonstiger Unfall
 - kein Unfall
- 4) Lokalisation der Fraktur (siehe Erläuterung f, Seite 14)
- rechts - links
 - Gelenk distal
 - Metaphyse distal
 - Schaft
 - Metaphyse proximal
 - Gelenk proximal
- bei
- Humerus
 - Radius
 - Ulna
 - Femur
 - Tibia
 - Fibula
 - Malleolen
 - andere Knochen
- 5) Frakturtyp
- Torsion
 - Drehkeil
 - Mehrfragment
 - Trümmer
 - Quer
 - 2 oder mehr Etagen
 - Schräg
 - Impression
 - Abriß
 - Defekt
- 6) Zusatz
- keine
 - Luxation
 - Meniskus
 - Lig. deltoideum
 - Syndesmose
 - Kreuzbänder
 - andere Bänder
 - sonstiges

- 7) Lokale Zusatzverletzungen
 - keine
 - Muskel
 - Sehnen
 - Arterien
 - Nerven
 - sonstiges
- 8) Vorbehandlung
 - keine
 - Extension
 - unblutige Reposition
 - Osteosynthese
 - andere Operationen
- 9) Operationsdatum
- 10) Art der Operation
 - Osteosynthese
 - Materialentfernung
 - Osteotomie
 - Arthrodesse
 - Prothese
 - Spüldrainage
 - Sequestrotomie
 - Spongiosaplastik
 - Knochenzement
 - Meniskektomie
 - Ligamentnaht
 - Sehnennaht
 - Nervennaht
 - Arteriennaht
 - Spalthaut - Transplantat
 - Hautplastik
- 11) Osteosynthese - Material
 - Schrauben
 - Gerade Platten
 - Winkelplatten
 - Anderes Material

- 12) Beurteilung der Reposition
- 13) Beurteilung der Fixation
- 14) Haut vor OP (siehe Erläuterung g, Seite 14)
- 15) Haut nach OP
- 16) Operationszeit
- 17) Nachbehandlung (siehe Erläuterung h, Seite 15)
 - einfacher Wundverband und Frühmobilisation
 - Doppel - U - Schiene
 - dorsale Gipsschiene
 - Gipsverband
 - Extension
 - Schwebeaufhängung
 - Chemotherapie
- 18) Lokale postoperative Komplikation
 - keine
 - sekundäre Abweichung
 - Refraktur
 - Infekt - oberflächlich
 - Infekt mit Fistel
 - Sudeck
 - in Abheilung
 - gebessert
 - geheilt
 - neue OP nötig
 - noch vorhanden bei Entlassung

Für die Nachkontrolle teile ich die Patienten in drei Gruppen ein:

- a) Patienten, die mit Fragebögen angeschrieben wurden
- b) Patienten, die sich regelmäßig in der Unfallchirurgischen Sprechstunde bei Prof. Bedacht einfanden. Die schriftlich fixierten Nachuntersuchungsergebnisse wurden von mir übernommen.
- c) Patienten, deren Fragebogenantwort Unklarheiten aufkommen ließ in Bezug auf das Operationsergebnis. Diese Patienten wurden von mir persönlich nachuntersucht.

Der Fragebogen, den ich zusammen mit einem Rückantwort -
kuvert allen Patienten zusandte, umfaßte folgende Fragen:

- 1) Wann ereignete sich der Unfall
- 2) Welcher Knochen war gebrochen
- 3) Welches Material wurde bei der OP verwendet
- 4) Ist das Material schon entfernt worden, wenn ja, wann
- 5) Welche Komplikationen haben Sie seit Ihrer Entlassung durchgemacht
 - keine
 - Instabilität
 - Fehlstellung
 - Verzögerte Heilung
 - Erneuter Bruch
 - Metallbruch
 - Entzündung
 - Lähmung
 - sonstiges
- 6) Welche dieser Komplikationen bestehen heute noch
- 7) Mußten Sie deswegen erneut operiert werden
- 8) Wenn ja, wann
- 9) Haben Sie heute noch Schmerzen
 - keine
 - leichte
 - mittlere
 - starke
 - manchmal
 - häufig
 - dauernd
 - ohne Belastung
 - bei Belastung
- 10) Ist das Glied noch geschwollen
 - immer
 - manchmal
 - nie
 - leicht
 - mittel
 - stark

- 11) Ist die Gelenkbeweglichkeit eingeschränkt
 - ja/nein
 - leicht
 - mittel
 - stark
- 12) Wie ist die Gebrauchsfähigkeit
 - normal
 - leicht behindert
 - stark behindert
 - gebrauchsunfähig
- 13) Welche Gehstrecke können Sie zurücklegen
 - mehr als 5 km
 - 1 km
 - 100 m
 - nicht gehfähig
- 14) Haben Sie vor dem Unfall gearbeitet
- 15) Seit wann sind Sie wieder arbeitsfähig
- 16) Beeinflusste der Unfall Ihren Beruf
- 17) Stehen Sie wegen des Unfalls noch in Behandlung
 - nein
 - ärztliche Behandlung
 - Krankengymnastik
 - andere Behandlung
- 18) Wie beurteilen Sie das Gesamtergebnis Ihrer Heilung
 - gut
 - mäßig
 - schlecht
- 19) Zusätzliche Bemerkungen von Ihrer Seite

Die Nachkontrolle fand im Durchschnitt 18 Monate postoperativ statt. Die Erstellung eines objektiven Nachuntersuchungsergebnisses wurde mittels eines Punkteschlüssels erbracht.

Punkteschlüssel

Kriterium 1=Komplikationen(z.B. Fehlstellung, verzögerte Heilung usw.)
 Kriterium 2=Schmerzen
 Kriterium 3=Schwellung
 Kriterium 4=Einschränkung der Gelenkbeweglichkeit
 Kriterium 5=Gebrauchsfähigkeit
 Kriterium 6=Gehstrecke
 Kriterium 7=Fortdauernde Arbeitsunfähigkeit
 Kriterium 8=Fortdauernde Behandlung

Kriterium	0 Minuspunkte	1/2 Minuspunkt	1 Minuspunkt
1	keine		
2	keine	leichte;manchmal	leichte/mittler dauernd
3	keine	leichte;manchmal	mittlere;manch- mal
4	keine		10%
5	normal		leicht behinder-
6	über 5 km		unter 5 km
7	nein		
8	nein		Krankengymnastik

Kriterium	2 Minuspunkte	3 Minuspunkte	4 Minuspunkte
1			Fehlstellung, verzögerte Heilung
2	mittlere häufig/ mit/ohne Belastung	starke häufig/dauernd; mit/ohne Belastung	
3	mittlere;immer	starke;immer	
4	20%	30%	40%
5	stark behindert		Gebrauchsunfähig
6	unter 1 km		nicht gehfähig
7	ja		
8	ärztliche Behandlung		

Bewertung und Ergebnisfindung

Ergebnis sehr gut + gut :	0-3 Minuspunkte
mäßig :	3-6 Minuspunkte(hier dürfen allerdings keine 4 Minuspunkte auf einmal zählen,sondern die Summe der Minuspunkte muß sich aus 1/2,1,2 und 3 Minuspunkten zusammen setzen)
schlecht :	über 6 Minuspunkte

1a. Erläuterungen zu AO-Dokumentationsblättern (siehe Seite 6-10) zu a: hier wird die Gesamtzahl Frakturdiagnosen, die bei dem betreffenden Klinikaufenthalt vorhanden sind, aufgeführt. Die folgenden Frakturen wurden als eine Diagnose betrachtet:

- Doppelschaftfrakturen der Tibia und der Fibula
- Doppelschaftfrakturen der Ulna und des Radius
- Malleolarfrakturen bei gleichzeitigem Tibia-und Fibulabruch
- Frakturen à deux étages

zu b: hier wird die Gesamtzahl Frakturdiagnosen aufgeführt, die operiert wurden. Eine operierte Frakturdiagnose entspricht einer Operationseinheit.

zu c: Hier zählen nur Operationen auf Knochen.

zu d: das Ergebnis jeder Frakturdiagnose wird mit den Abstufungen gut/mäßig/schlecht angegeben. Es ist als absolutes Ergebnis anzusehen und steht nicht im Verhältnis zum Schwierigkeitsgrad der Behandlung.

zu e: hier sind Mehrfachmarkierungen zulässig, sofern sie sich nicht widersprechen. "Instabilität" wurde bei frischen Frakturen nicht markiert, ebenso "Fehlstellung". "Refraktur" wurde nur angegeben, wenn die Fraktur an der Stelle eines alten Bruches entstanden ist und zwar ohne erhebliche Gewalteinwirkung.

zu f: Malleolarfrakturen wurden mit den Bezeichnungen "Typ A", "Typ B" und "Typ C" versehen, die die Höhe einer Fibularfraktur angeben. Bei Bimalleolarfrakturen wurde die Höhe der Fibulafaktur ebenfalls nach dieser Typen-Klassifizierung angegeben; zudem wurde entweder die Angabe "Malleolus medialis" oder "mit Volkmann" gemacht.

zu g: die offenen Frakturen werden in drei Grade eingeteilt (9) :

1.Grad: Durchspießung einer Knochenspitze von innen
nach außen

- 2.Grad: Verletzung von außen nach innen mit Haut - und Muskelkontusionen
- 3.Grad: Ausgedehnte Haut - und Muskelzerstörung, meist zersplitterte Frakturen, oft zusätzlich Gefäß- und Nervenläsionen.

zu h: Chemotherapie "ja" wurde dann angegeben, wenn der Patient mit Antibiotika behandelt wurde. Ob die Antibiotika zwecks Behandlung einer Knocheninfektion verabreicht wurden oder nicht, ist ohne Belang.

2. Allgemeiner Teil

An der Chirurgischen Universitätsklinik München, Nußbaumstraße, wurden in der Zeit vom 1.1.1977 - 31.12.1977 198 Knochenbrüche, pathologische Frakturen und Pseudarthrosen im Bereich des Ober- und Unterarms, des Ober- und Unterschenkels sowie der Kniescheibe und des Schlüsselbeins operativ versorgt. In meiner Untersuchung wurden nicht berücksichtigt - wie bereits eingangs erwähnt - alle operativ versorgten Frakturen im Hand- und Fußbereich, 17 mediale, intertrochantäre und pertrochantäre Schenkelhalsfrakturen, sowie 3 Femurfrakturen, 3 Tibiafrakturen, 3 Sprunggelenksfrakturen, 1 Oberarmfraktur, 5 Unterarmfrakturen und 1 Patellafraktur. Die 17 Schenkelhalsfrakturen wurden sämtlich mit Totalendoprothesen versorgt, die restlichen Frakturen fielen nicht in die Aufgabenstellung dieser Arbeit bzw. konnten wegen fehlender Unterlagen und Krankenblätter nicht ausgewertet werden. Ich untersuchte 164 Operationseinheiten, die alle im Jahre 1977 behandelt wurden und sich wie folgt verteilen:

Operationseinheiten am Oberarm:	20
Operationseinheiten am Unterarm	30
Operationseinheiten am Oberschenkel:	36
Operationseinheiten am Unterschenkel:	27
Operationseinheiten am Sprunggelenk:	42
Operationseinheiten an der Kniescheibe:	6
Operationseinheiten am Schlüsselbein:	3

Diese Operationseinheiten beziehen sich auf insgesamt 156 Patienten. Bewußt wird hier der Begriff "Operationseinheit" gewählt, da es sich nicht nur um operativ versorgte Frakturen, sondern auch um mit Osteosynthesematerial versorgte Pseudarthrosen usw. handelt.

A. Polytraumata

Zur Zeit der Nachkontrolle, wie im Mittel 18 Monate nach der operativen Versorgung stattfand, waren bereits 15 Patienten nicht mehr am Leben. 5 Patienten starben während des Klinikaufenthalts, 4 davon waren polytraumatisierte Patienten. Tabelle 1 gibt Aufschluß über die Todesursachen dieser 5 Patienten.

Tabelle 1:

Patient	1	2	3	4	5
Alter	69	83	42	69	30
Klinikaufenthalt (Tage)	24	26	24	38	43
Frakturen operierte	1	2	poly	poly	poly
Frakturen	1	2	1	1	3
Anzahl der Operationen (Sitzungen)	1	2	1	1	3
Allgemeine Zusatzverletzungen	keine	Commotio, Prellungen	Schädelbasisfr., Contusio cerebri, LWK-3-Fr., Le Fort-3-Fr., Rippenserienfr.	Rippen-, Serienfr., Humerusfr.	Mandibular-, Schädelbasisfr., Contusio cerebri, Gehörgangsfr.
Allgemeine Zusetzerkrankungen	Hyper- tonie, koronare Herzkrankheit	cerebro- vaskuläre Insuff.	keine	Magen-Ca, Hypertonie, Diabetes, koronare Herzkr.	keine.
Art und Lokalisation der operierten Fraktur(en)	Patella re.	offene Femurschaftfr. bcs.	offene Unterschenkel-schaftfr. li.	Oberschenkel-schaftfr. re.	offene Tibia-schaftfr. re, Radius-schaftfr. re, Femur-schaftfr. li
Osteosynthesematerial	Kirschner-draht (Zug-sicherung)	Doppel-platten-trans-fixation bas.	gebockte Marknagelung	gebockte Marknagelung	9-Loch-DC-Platte/Tibia, 6-Loch-DC-Platte/Radius, 95 Grad, 18-Loch-Platte/Femur
Unfallort	hauslicher	Verkehr	Verkehr	Verkehr	Verkehr
Todesursache	Lungen-embolie	unklar	Nierenversagen	Magen-Ca-Blutung	respir. Insuff., Nierenversagen

B. Pathologische Frakturen

Unter den 164 Operationseinheiten bei 156 Patienten, die in diese Arbeit eingehen, finden sich 10 pathologische Frakturen und eine drohende Spontanfraktur, die auch den pathologischen Frakturen subsumiert wurde. Somit machen bei meiner Untersuchung die pathologischen Frakturen 6,7 % der Operationseinheiten aus. Nach Schauwecker und Weller (9) ist etwa jede 200. Fraktur eine pathologische, bei der ein durch abnorme Veränderungen geschwächter Knochen unter physiologischer Belastung bricht. Ursächlich kommen bei den pathologischen Frakturen benigne und maligne Erkrankungen in Betracht, die lokal auf den Knochen beschränkt oder systemischer Natur sein können. Zu den benignen Erkrankungen gehören zum Beispiel Osteoporosen, Osteomalazien, Knochencysten, Osteogenesis imperfecta, zu den malignen Erkrankungen zählen vor allem primäre Knochentumoren und Knochenmetastasen.

Die folgenden Tabellen zeigen die Lokalisation, die Alters- und Geschlechtsverteilung und die Ätiologie dieser 11 pathologischen Frakturen auf, die mit Osteosynthesematerial versorgt wurden. Nicht berücksichtigt wurden auch hier die auf Seite 16 aufgeführten 17 Schenkelhalsfrakturen, die sämtlich mit Totalendoprothesen versorgt wurden und unter denen sich auch pathologische Frakturen befanden.

Tabelle 2. Lokalisation von 11 pathologischen Frakturen.

Oberschenkelchaft:	4
Schenkelhals:	1
Oberschenkelchaft+ Schenkelhals	1
Schienbein:	1
Oberarm:	4

Tabelle 3. Alters - und Geschlechtsverteilung

Frauen: 8

Männer: 3

<u>Alter</u>	<u>Anzahl</u>
bis 20	1
21 - 30	-
31 - 40	-
41 - 50	1
51 - 60	1
61 - 70	3
71 - 80	4
81 - 90	1

Tabelle 4. Ätiologie

	<u>Anzahl</u>
Mamma-Ca	3
Bronchial-Ca	2
Plasmocytom	2
Vaginal-Ca	1
Blasen-Ca	1
Juvenile Knochencyste	1
Osteomalacie	1

Bei der Mehrzahl unserer Fälle handelt es sich um pathologische Frakturen aufgrund von Knochenmetastasen. Der häufigste Primärtumor stellt das Mamma-Ca dar, das besonders oft pathologische Frakturen hervorzurufen scheint (10).

Nach Zimmermann (11) ist bei ausreichendem Allgemeinzustand des Patienten und annähernd normaler Knochenstruktur in der Fraktur-Umgebung eine Osteosynthese indiziert. Die operative Behandlung bietet hier besondere Vorteile: Linderung der Schmerzen, Verbesserung der Pflegemöglichkeiten, Vermeidung von Sekundärkomplikationen durch Frühmobilisation, psychische Besserung durch das Wiedererlangen der Extremitätenfunktion sowie häufige Entlassung in ambulante Behandlung. Außerdem weist Zimmermann auf die Notwendigkeit hin, an der oberen Extremität eine übungsstabile, an der unteren Extremität möglichst eine belastungsstabile Osteosynthese (Marknagelung, AO-Verfahren ohne oder mit Verwendung von Kunststoffen zur Auffüllung von Knochendefekten) zu erreichen. Wenn die Osteosynthese instabil ist und zusätzlich mit Gips, Streckverband oder anderen zusätzlichen äußeren Frakturruhigstellung im Bett versorgt werden muß, werden die Vorteile der Osteosynthese hinfällig und der Eingriff für den Patienten eine unnötige zusätzliche Belastung. Die durchschnittliche Überlebenszeit nach einer pathologischen Fraktur maligner Ursache beträgt etwa ein Jahr (12). Diese verbleibende Zeit kann für einen Krebspatienten mit pathologischer Fraktur wieder einigermaßen lebenswert gemacht werden und Siechtum im Bett verhindern.

Bei unseren Patienten wurden folgende operative Verfahren angewandt:

bei den Oberschenkel -
schaftfrakturen:

- 1 Endernagelung
- 2 gedeckte Marknagelungen
- 1 9-Loch-Kondylenplatte medial +
schmale 8-Loch-Platte ventral
+ Ausräumung eines Plasmocytom-
herdes

bei der pertrochanteren
Schenkelhalsfraktur:

- 1 Endernagelung

bei der pertrochanteren

Schenkelhalsfraktur mit

subtrochanterer und

Oberschenkelchaftfraktur: 1 14-Loch 130°- Winkel-
platte mit Zuggurtung einer
Tronchantermajor-Absprengun

bei der Schienbeinfraktur: 1 gedeckte Marknagelung

bei den Oberarmfrakturen: 1 schmale 7-Lochplatte mit
Ausräumung einer juvenilen
Knochencyste und Spongiosa-
plastik
1 Bündelnagelung
1 Rush-Pin-Versorgung
1 6-Loch-Kerbouleplatte mit
Palacos-Plombierung

Bei den 4 Oberschenkelchaftfrakturen konnte postoperativ dreimal ein einfacher Wundverband mit Frühmobilisation der Patienten vorgenommen werden, einmal wurde eine dorsale Gipsschiene zur postoperativen Versorgung notwendig. Bei den Oberarmfrakturen erfolgten in allen vier Fällen eine kurzzeitige Versorgung mit dorsaler Gipsschiene, wodurch bald eine Übungsstabilität möglich gemacht wurde. In einem Fall (distale supracondyläre Humerusfraktur - versorgt mit 6-Loch-Kerboule-Platte und Palacos-Plombierung) kam es zu einer Komplikation, die eine Radialisparese infolge Hitzeeinwirkung bei Palacos-Einfüllung nach sich zog. Bei der Tibiafraktur konnte mittels Marknagel auch eine Belastungsstabilität erzielt werden, die postoperativ einen einfachen Wundverband mit Frühmobilisation zuließ. Allerdings kam es einige Tage postoperativ zu einem Sturz des Patienten, der eine Tibiakopffraktur auf der operierten Seite zu Folge hatte und therapeutisch mit einem Gips versorgt wurde. In dem Fall der pertrochanteren Schenkelhals-

fraktur konnte Belastungsstabilität erreicht werden, die per - und subtrochantere Schenkelhalsfraktur mit Schaftfraktur und Trochanter-major-Absprengung erforderte eine dorsale Gipsschiene.

Zur Zeit der Nachkontrolle waren bereits 7 Patienten verstorben, über 3 Patienten konnte auch nach mehrmaligem Anschreiben und Kontaktsuche nichts mehr erfahren werden. Ein junger Patient mit Humerusschaftfraktur bei juveniler Knochencyste, der mit schmaler 7-Loch-Platte, Ausräumung der Cyste und Spongiosaplastik versorgt worden war, zeigte bei der Nachkontrolle ein gutes Ergebnis; es traten keine Komplikationen auf, es bestanden keine Schmerzen und niemals Schwellungen der betroffenen Extremität, die Gelenkbeweglichkeit war nicht eingeschränkt, die Gebrauchsfähigkeit normal. Der Patient war selbst mit dem Operationsergebnis gut zufrieden.

C. Pseudarthrosen

Von einer Pseudarthrose spricht man, wenn nach einem Knochenbruch die knöcherne Überbrückung der beiden Fragmente ausbleibt und sich an der Frakturstelle eine bindegewebige gelenkähnliche Verbindung einstellt (13). Nach Bedacht (14) kommen ursächlich bei konservativer Frakturbehandlung eine unzureichende Reposition und Ruhigstellung, die Distraction von Fragmenten und Knochenausrissen und die Sperrwirkung benachbarter Knochen in Betracht. Bei der operativen Knochenbruchbehandlung wirken vor allem eine gestörte Durchblutung mit Hypoxie, Weichteil- und Knocheninfekte sowie fehlerhafte Wahl und Anwendung des Osteosynthesematerials als Wegbereiter für Pseudarthrosen.

Konsolidiert sich ein Knochenbruch - egal ob konservativ oder operativ behandelt - nach 4-6 Monaten nicht, so spricht man von verzögerter Heilung, nach 6-8 Monaten von Pseudarthrosenbildung. Röntgenologisch unterscheidet man zwischen einer sog. atrophischen (anämischen) und einer hypertrophischen (hyperämischen) Pseudarthrose. Eine besondere Form der

Pseudarthrose - auch in therapeutischer Hinsicht - liegt in der sog. Infektpseudarthrose vor.

Während hypertrophische Pseudarthrosen mit Osteosynthesematerial, mitunter auch allein durch Entlastung und Ruhigstellung im Gips oder durch Ausschaltung einer Sperrkraft (z.B. Fibulaosteotomie) ausgeheilt werden können, benötigen atrophische Pseudarthrosen neben der Stabilisierung noch eine "biologische Potenz" (S.Weller) in Form von autologem Spongiosamaterial. Um dabei dem transplantierten Knochengewebe Zeit zum Anheilen zu geben, ist eine 2-4 wöchige Gipsfixation der operierten Extremität nötig. Infektpseudarthrosen weisen besondere therapeutische Probleme auf: durch kontinuierliche Saug-Spül-Drainagen und gezielte Chemotherapie muß der Infekt bekämpft werden, vorhandenes Osteosynthesematerial wird belassen, solange es zur Stabilität noch einen Beitrag leistet. Meist sind mehrere operative Eingriffe in Form von Nekro-Sequestrotomien notwendig. Letztlich bietet der Fixateur-externe zur Stabilisierung der Infektpseudarthrose große Vorteile (15). Tabelle 5 gibt Übersicht über die Lokalisation und Entstehung von 12 nicht-infizierten Pseudarthrosen (=7,3 % der Operationseinheiten im Jahre 1977).

Tabelle 5

	Entstehung nach konservativer Behandlung	operativer Behandlung
Clavicula	-	1
Humerus	2	-
Ulna	1	2
Schenkelhals	-	1
Femurschaft	1	2
Tibia	1	-
oberes Sprunggelenk (Innenknöchel)	-	1

Tabelle 6 zeigt die operativen Verfahren, die im Jahre 1977 zur Stabilisierung dieser 12 nicht-infizierten Pseudarthrosen an unserer Klinik angewandt wurden.

Tabelle 6

Lokalisation (Anzahl der Fälle)	Art der Versorgung
Clavicula (1)	A.6-Loch-DCP-Platte
Humerus (2)	A.9-Loch-Neutralisationsplatte+ Spongiosaplastik B.9-Loch-Neutralisationsplatte+ Corticaliszugschraube+Spon- giosaplastik
Ulna (3)	A.7-Loch-DCP-Platte+Spongiosapl. B.6-Loch-Halbrohrplatte C.6-Loch-DCP-Platte+Spongiosapl.
Schenkelhals (1)	A.Totalendoprothese mit Kirsch- nerdrahtzuggurtung zur Trochan- ter-major-Fixierung
Femurschaft (3)	A.gedechte Marknagelung B.gedechte Marknagelung C.offene Marknagelung
Tibia (1)	A.9-Loch-DCP-Platte + Spongiosapl.
Sprungelenk (1)	A.2 Spongiosazugschrauben + Spongiosapl.

Nachkontrollergebnisse: Die Versorgung der Claviculapseudarthrose, die bereits 2 Voroperationen aufwies, brachte ein mäßiges Ergebnis. Es bestand eine leichte Fehlstellung der Clavicula, der Patient klagte über leichte Schmerzen, die manchmal auch ohne Belastung auftraten. Außerdem traten eine leicht behinderte Gelenksfunktion im Schultergelenk und leichte Schwellungszustände auf.

Bei den zwei Humeruspseudarthrosen kam es in einem Fall (A) zu einer Plattenlockerung und einem Ermüdungsbruch distal

der Pseudarthrose, so daß eine neue Operation (Minimal - osteosynthese mit Drahtcerclagen, Oberarmabduktionsschiene) notwendig wurde. Auch die Reoperation brachte eine Cerclagensprengung, das Nachkontrollergebnis war entsprechend schlecht: es bestand eine Fehlstellung des Oberarms, Schmerzen bei Belastung, Schwellungszustände, die Gelenkbeweglichkeit war stark eingeschränkt, die Gebrauchsfähigkeit stark behindert. Die zweite Humerspseudarthrose (B) heilte gut aus. Es kam zu keinen Komplikationen, Schmerzen und Schwellungszustände bestanden noch mittelstark bei Belastung, die Gelenkbeweglichkeit war nur geringfügig eingeschränkt, die Gebrauchsfähigkeit des Armes normal.

Bei den Patienten mit Ulnapseudarthrose konnte nur einer nachkontrolliert werden (Fall B). Das Ergebnis war gut, der Heilverlauf komplikationslos, Schmerzen und Schwellung bestanden keine, die Gelenkbeweglichkeit war leicht eingeschränkt, die Gebrauchsfähigkeit des Armes normal.

Der Patient mit Schenkelhalbspseudarthrose und Endoprothesen-Versorgung wurde nicht nachkontrolliert.

Bei den Femurschaftpseudarthrosen ergab sich folgendes Bild: in zwei Fällen war das Ergebnis gut (Fall A und C). Einmal (Fall B) war das Ergebnis mäßig; bei dem Patienten traten zwar keine größeren Komplikationen auf, es bestanden jedoch häufig mittelstarke Schmerzen, auch ohne Belastung. Die Gebrauchsfähigkeit des Beines war stark eingeschränkt, die Gehstrecke betrug 1 km. In den beiden Fällen mit gutem Ergebnis waren zwar noch manchmal leichte Schmerzen bei Belastung vorhanden, die Gelenkbeweglichkeit und die Gebrauchsfähigkeit waren jedoch nicht eingeschränkt, die beschwerdefreie Gehstrecke war größer als 5 km.

Die Tibiapseudarthrose zeigte ebenfalls ein gutes Behandlungsergebnis, während die Innenknöchelpseudarthrose zwar ohne Komplikationen ausheilte, aber häufig noch starke Schmerzen mit mittleren Schwellungszuständen verursachte. Die Gelenkbeweglichkeit war stark eingeschränkt, die Gebrauchsfähigkeit

der Extremität mäßig behindert. Die Gehstrecke betrug bei dem Patienten 2 km.

Bei den 12 Pseudarthrosen, von denen 9 nachkontrolliert wurden, war das Ergebnis

in	5	Fällen	gut
in	3	Fällen	mäßig
in	1	Fall	schlecht.

3. Spezieller Teil

A. Unterarmosteosynthesen

An der Chirurgischen Universitätsklinik München wurden im Jahre 1977 30 Operationseinheiten am Unterarm bei 29 Patienten durchgeführt.

Unter den 30 Unterarmoperationen befand sich ein polytraumatisierter Patient, der neben einer Radiuschaftfraktur noch eine offene Tibiaschaft- und eine geschlossene Femurschaftfraktur aufwies (siehe S.17, Patient 5) und verstarb.

a) Allgemeine Diagnose

Die 30 Eingriffe am Unterarm wurden bei 22 Patienten wegen einer geschlossenen Fraktur notwendig, 3 Frakturen waren offen. 3 Eingriffe geschahen wegen nicht infizierter Pseudarthrosen, 1 Eingriff erfolgte wegen einer Fehlstellung nach konservativem Behandlungsversuch 6 Wochen nach dem Unfallereignis. Eine geschlossene Fraktur mußte wegen Materialbruch erneut operiert werden. Tabelle 7 zeigt die allgemeine Diagnose noch einmal:

Tabelle 7.

	n	% von 30
Offen (Erwachs.	3	10
Geschlossen (Erwachs.	22	73,3
Offen (Kind)	-	-
Geschlossen (Kind)	-	-
Path.Fraktur	-	-
Instabilität	-	-
Fehlstellung	1	3,3
Refraktur	-	-
Materialbruch	1	3,3
verz.Heilung	-	-
Pseudarthr.n.infiz.	3	10
Pseudarthr.infiz.	-	-

b) Lokalisation

Lokalisation- genaue Bezeichnung- Anzahl der Operationen

Radius 7

Radiusköpfchen 1

Radiusschaft 3

Radius-Metaphyse distal 3

Ulna 18

Olecranon 7

Processus coronoides 1

Ulna-Schaft 5

Ulna-Metaphyse distal 1

Monteggia 4

Komplette Unterarmfrakturen 5

Radius-Schaft+Ulna-Schaft 4

Radius-Metaphyse distal+

Ulna-Metaphyse distal 1

c) Frakturtyp

Lokalisation Anzahl der Fälle Frakturtyp

Radiusköpfchen 1 Meißelfraktur

Radiusschaft 1 Mehrfragment

1 Querfraktur

1 Trümmerfraktur

Radius-Metaphyse distal 1 Querfraktur

1 Mehrfragment

1 Trümmerfraktur

Olecranonfrakturen 3 Querfraktur

1 Schrägfraktur

2 Mehrfragment

1 Refraktur

Processus coronoides 1 Schrägfraktur

Lokalisation	Anzahl der Fälle	Frakturtyp
Ulnaschaft	2	Pseudarthr.
	2	Querfraktur
	1	Schrägfraktur
Ulna-Metaphyse distal	1	Trümmerfrakt.
Monteggia	1	Pseudarthr.
	3	Schrägfraktur
Radius-Schaft+Ulna-Schaft	2	Schräg/Schräg
	1	Mhrfrag./Quer
	1	Quer/Quer
Radius-Metaphyse distal+		
Ulna-Metaphyse distal	1	Trümmer/Abriß

d) Allgemeine Zusatzverletzungen

Bei 20 Patienten lagen keine allgemeinen Zusatzverletzungen vor. Bei den restlichen 9 Patienten waren folgende zum Teil erhebliche Zusatzverletzungen zu verzeichnen. Die unterstrichenen Verletzungen wurden operativ angegangen.

- 1 Patient mit Mandibula-, Schädelbasis-, Gehörgangsfraktur bds., Contusio cerebri, offene Tibiaschaftfraktur re., geschlossene Femurschaftfraktur li.
- 1 Patient mit multiplen Unterkieferfrakturen, Fraktur nach Le Fort I, Orbitabodenfraktur li.
- 1 Patient mit supracondylärer Humerusfraktur re.
- 1 Patient mit Unterkieferfraktur
- 1 Patient mit Ober-und Unterkiefertrümmerfraktur
- 1 Patient mit multiplen Prellungen
- 1 Patient mit Schädelplatzwunde
- 1 Patient mit Humerusschaftfraktur re.
- 1 Patient mit subcapitaler Humerusfraktur li.

e) Allgemeine Zusatzerkrankungen

Von den 29 Patienten, die am Unterarm operiert worden sind, waren 24 gesund und ohne wesentliche Zusatzerkrankungen. Bei einem Patienten bestand eine generalisierte Osteoporose und Cerebralsklerose, ein Patient wies einen alkoholischen

Leberschaden auf, ein Patient eine linksseitige spastische Hemiparese bei Herzinsuffizienz und Cerebralsklerose, ein Patient eine ausgeprägte Belastungsdyspnoe bei Herzinsuffizienz, eine Patientin litt an einer Hypertonie und ausgeprägter Adipositas.

f) Unfallart

Tabelle 8.

	n	% von 30
Arbeit	5	16,7
Verkehr	8	26,7
Ski	1	3,3
Fußball	-	-
Anderer Sport	1	3,3
Häuslicher Unfall	4	13,3
Sonstiger Unfall	7	23,3
Kein Unfall	4	13,3

g) Geschlechtsverhältnis und Altersverteilung

Von den 29 Patienten waren 16 Männer und 13 Frauen. Tabelle 9 zeigt die Altersverteilung.

Tabelle 9.

11-20 Jahre	2
21-30	5
31-40	6
41-50	8
51-60	3
61-70	3
71-80	2
81-90	-

h) Krankenhausaufenthaltsdauer

Tabelle 10

	n	%
bis 1 Woche	8	26,7
bis 2 Wochen	4	13,3
bis 3 Wochen	10	33,3
über 3 Wochen	8	26,7

i) Allgemeine Komplikationen

An allgemeinen Komplikationen wies der polytraumatisierte Patient (siehe S.17, Patient 5) eine respiratorische Insuffizienz auf, die eine Dauerbeatmung erforderlich machte. Der Tod erfolgte wegen akutem Nierenversagen. Bei den anderen 28 Patienten waren keine allgemeinen Komplikationen zu verzeichnen.

j) Osteosynthesematerial

Die nächste Aufstellung zeigt das Osteosynthesematerial, das zur Konsolidierung der 30 Operationseinheiten verwendet wurde.

<u>Lokalisation</u>	<u>Anzahl der Fälle</u>	<u>Osteosynthesematerial</u>
<u>Radius</u>		
Radiusköpfchen	1	Kleinfragmentschraube+ Naht des Lig. anulare radii
Radius-Schaft	1	6-Loch-DCP-Platte
	1	5-Loch-Drittelrohrplatte
	1	Drahtcerclagen+Spongiosa- plastik+Ulnaköpfchenre- sektion
Radius-Metaphyse distal	1	7-Loch-Mehrfragment- Plättchen
	1	A0-Malleolarschraube+ Kirschnerdrähte
	1	Kirschnerdrähte

<u>Lokalisation</u>	<u>Anzahl der Fälle</u>	<u>Osteosynthesematerial</u>
<u>Ulna</u>		
Olecranon	5	Zuggurtung
	1	Zuggurtung+Zugschraube
	1	Spongiosaschraube
Processus coronoides	1	Kirschnerdrähte
Ulnaschaft	2	6-Loch-Halbrohrplatte
	1	6-Loch-Drittelrohrplatte
	1	5-Loch-Halbrohrplatte
	1	6-Loch-DCP-Platte+ Spongiosaplastik
Ulna-Metaphyse-distal	1	7-Loch-Drittelrohrplatte
Monteggia	1	Zuggurtung
	1	7-Loch-DCP-Platte+ Spongiosaplastik
	1	6-Loch-Halbrohrplatte
	1	5-Loch-Drittelrohrplatte + 2 Drahtcerclagen
<u>Komplette Unterarmfrakturen</u>		
Radius-Schaft+Ulna-Schaft	1	Radius: 6-Loch-Drittelrohrplatte Ulna: 7-Loch-Drittelrohrplatte
	1	Radius: 7-Loch-Halbrohrplatte Ulna: 8-Loch-Halbrohrplatte
	1	Rush-Pinnung
	1	Radius: 6-Loch-Drittelrohrplatte+Spongiosapl. Ulna: 6-Loch-DCP-Platte (schmal)
Radius-Metaphyse distal+ Ulna-Metaphyse distal	1	Radius: Kirschnerdrähte Ulna: 1 Spongiosaschraube

j) Reposition und Fixation

Bei den operativen Eingriffen am Radius wurde einmal eine fast einwandfreie Reposition bei einwandfreier Fixation, einmal eine approximative Reposition bei fast einwandfreier Fixation, einmal eine einwandfreie Reposition bei fast einwandfreier Fixation und einmal eine einwandfreie Reposition bei approximativer Fixation erreicht. Dreimal waren Reposition und Fixation einwandfrei.

Bei den Ulna-Eingriffen wurde 16 mal einwandfreie Reposition und Fixation erreicht, einmal war die Reposition fast einwandfrei und die Fixation approximativ, einmal die Reposition einwandfrei und die Fixation fast einwandfrei.

Bei den kompletten Unterarmfrakturen konnte viermal einwandfrei reponiert und fixiert werden, einmal war die Reposition fast einwandfrei und die Fixation approximativ.

k) Operationszeit

Die durchschnittliche Operationszeit betrug bei den Radiusoperationen bis 1,5 Stunden, bei den Ulnaoperationen ebenfalls (Olecranonfrakturen mit Zuggurtung dauerten sämtlich dabei unter 1 Stunde). Die kompletten Unterarmversorgungen erforderten Operationszeiten von durchschnittlich 2,5 Stunden.

l) Nachbehandlung

Bei 5 Fällen von operativen Eingriffen am Radius konnte postoperativ eine dorsale Gipslonguette angelegt werden und nach wenigen Tagen mit der Frühmobilisation begonnen werden. In zwei Fällen konnte keine Übungsstabilität erreicht werden, es mußte zusätzliche Gipsfixierung erfolgen.

Bei den Ulna-Eingriffen wurde 16 mal Übungsstabilität erreicht und nur für wenige Tage eine dorsale Gipslonguette angelegt. Einmal war zwar eine Übungsstabilität von seiten der Ulna möglich gewesen, jedoch mußte wegen zusätzlicher suprakondylärer Humerusfraktur auf der gleichen Seite ein Gips angelegt werden. In einem weiteren Fall wurde eine zusätzliche Gipsfixation notwendig.

Bei den kompletten Unterarmfrakturen wurde 4 mal eine dorsale Gipslonguette angelegt, einmal ein Unterarmgips.

Chemotherapie mußte insgesamt bei 4 der 29 Patienten angewandt werden.

m) Postoperative lokale Komplikationen

Bei den 30 Operationseinheiten kam es zu zwei lokalen postoperativen Komplikationen. Im Falle einer distalen Radiusmetaphysenfraktur, die mit einem 7-Loch-Mehrfragment-Plättchen versorgt wurde, kippte das distale Fragment nach dorsal ab, worauf am 5. postoperativen Tag ein Unterarmgips angelegt wurde. Es trat außerdem eine Sudeck'sche Dystrophie auf, die bei Klinikentlassung noch weiterbestand. Im Falle einer Olecranonfraktur, die mit Zuggurtung versorgt worden war, kam es in dem porotischen Knochen zur Materiallockerung, die eine erneute Operation erforderlich machte. Mit einer Spongiosaschraube erfolgte die komplikationslose Reoperation. Postoperative lokale Komplikationen bestanden somit in 6,6 % der Fälle.

n) Operationszeitpunkt

Unter den 30 Operationseinheiten am Unterarm waren 25 frische Frakturen. In 7 Fällen (=28%) wurde die Operation sofort, d.h. innerhalb der 6-Stunden-Grenze durchgeführt. Weitere 9 Frakturen wurden eine bis sieben Tage nach dem Unfallereignis mit Osteosynthese versorgt; die restlichen 9 Frakturen wurden in einem Intervall, das vom Unfallereignis länger als eine Woche entfernt war, nach konservativen Behandlungsversuchen operiert.

A'. Nachuntersuchungsergebnisse

Es wurden im Jahre 1977 an der Chirurgischen Universitätsklinik München 30 Operationseinheiten am Oberarm bei 29 Patienten durchgeführt. Nachkontrolliert wurden 24 Patienten (=83%). Ein Patient war in der Klinik postoperativ verstorben (siehe S.17, Patient 5), bei vier Patienten konnte wegen mangelnder Kooperation keine Nachkontrolle erhoben werden.

a) Metallentfernung

Bei der Nachuntersuchung waren bei 15 Patienten (=62,5%) die Metallimplantate bereits wieder entfernt. Es zeigte sich, daß Zuggurtungen bei Olecranonfrakturen im Mittel nach 5 1/2 Monaten entfernt wurden. Halb - und Drittelrohrplatten sowie Mehrfragmentplättchen bei Radius-, Ulna - und kompletten Unterarmfrakturen waren im Durchschnitt nach 16 Monaten entfernt.

b) Komplikationen seit Klinikentlassung

Komplikation	Anzahl der Fälle	%
keine	19	79,1
Instabilität	-	-
Fehlstellung	3	12,5
Verzögerte Heilung	2	8,3
Erneuter Bruch	-	-
Metallbruch	-	-
Entzündung	-	-
Lähmung	-	-

c) Schmerzen

	Anzahl der Fälle	%
keine	8	33,3
leichte	11	45,8
mittlere	4	16,6
starke	1	4,2

Leichte Schmerzen im Bereich der operierten Extremität waren in zehn Fällen manchmal, in einem Falle dauernd vorhanden. In acht Fällen traten leichte Schmerzen nur bei Belastung, in drei Fällen auch ohne Belastung auf. In einem Fall war starker Dauerschmerz bei Belastung zu vermerken.

d) Schwellneigung der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
immer leicht	-	-
immer mittel	1	4,2
immer stark	-	-
manchmal leicht	7	29,2
manchmal mittel	-	-
manchmal stark	-	-
nie	16	66,6

e) Gelenkbeweglichkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine Einschränkung	13	54,3
leichte Einschränkung	4	16,7
mittlere Einschränkung	2	8,3
starke Einschränkung	5	20,8

f) Gebrauchsfähigkeit der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
Normal	9	37,5
leicht behindert	11	45,8
stark behindert	4	16,7
gebrauchsunfähig	-	-

g) Beeinflussung der Arbeitsfähigkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine	18	75
Umschulung, kleinerer Verdienst, Leistungsabfall	6	25

h) Weitere Behandlung zur Zeit der Nachuntersuchung

	Anzahl der Fälle	%
keine mehr nötig	20	83,3
ärztliche Behandlung	2	8,3
Krankengymnastik	2	8,3

i) Subjektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
gut	17	70,8
mäßig	3	12,5
schlecht	4	16,7

j) Objektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
sehr gut/gut	17	70,8
mäßig	4	16,7
schlecht	3	12,5

B. Oberarmosteosynthesen

Im Jahre 1977 betrug die Zahl der von mir untersuchten Operationseinheiten 20. Betroffen waren 19 Patienten.

a) Allgemeine Diagnose

Die 20 Oberarmoperationen betrafen 4 pathologische Frakturen, 1 Pseudarthrose, 12 geschlossene und 3 offene Frakturen.

Tabelle 11

	n	% von 20
Offen (Erwachs.)	3	15
Geschlossen (Erwachs.)	12	60
Offen (Kind)	-	-
Geschlossen (Kind)	-	-
Pathol. Fraktur	4	20
Instabilität	-	-
Fehlstellung	-	-
Refraktur	-	-
Materialbruch	-	-
Verzög. Heilung	-	-
Pseudarthr. n. infiz.	1	5
Pseudarthr. infiz.	-	-

b) Lokalisation

Lokalisation	genauere Bezeichnung	Operations- einheiten
Metaphyse proximal-Schaft	subcapitale Humerusfrakturen bzw. -Pseudarthrose	6
Schaft	Humerusschaftfrakturen	5
Schaft-Metaphyse distal	supracondyläre Frakturen	3
Metaphyse distal-Gelenk	distale Y-Frakturen, epikondyläre Humerusfrakturen	6

c) Frakturtyp

Die Darstellung der Frakturtypen bezieht sich auf 19 Frakturen. Die Pseudarthrose ist hier wie immer ausgenommen.

Lokalisation	Anzahl der Fälle	Frakturtyp
Metaphyse prox.-Schaft	3	Schrägfraktur
	1	Querfraktur
	1	Mehrfragment
Schaft	3	Querfraktur
	1	Schrägfraktur
	1	Torsionsfraktur
Schaft-Metaphyse distal	2	Schrägfraktur
	1	Defektfraktur
Metaphyse distal-Gelenk distal	2	Mehrfragment
	2	Schrägfraktur
	1	Trümmer
	1	Abrißfraktur

d) Allgemeine Zusatzverletzungen

Bei 15 Patienten waren keine allgemeinen Zusatzverletzungen zu verzeichnen. Die übrigen 4 Patienten litten an folgenden Zusatzverletzungen (unterstrichene Verletzungen operativ versorgt):

- 1 Patient mit Unterkieferfraktur
- 1 Patient mit kompletter Unterarmfraktur re.
- 1 Patient mit Aortenruptur, Thoraxkontusion, Rippenserienfraktur bds., Patellatrümmerfraktur li.
- 1 Patient mit beidseitiger Humerusfraktur, Commotio, Stirnplatzwunde

e) Allgemeine Zusatzerkrankungen

An allgemeinen Zusatzerkrankungen bestanden bei einer Patientin eine chronische Pyelonephritis, bei einem Patienten eine ausgeprägte Hyperlipidämie bei Fettleber, Hyperurikämie und Herzinsuffizienz; eine Patientin bot eine endogene Depression; eine Patientin mit Niereninsuffizienz

war dialysepflichtig. Drei Patienten mit pathologischen Frakturen litten jeweils an einem Bronchial-Ca mit Hypertonie und Herzinsuffizienz, an metastasierendem Mamma-Ca mit Hypertonie und Lungenemphysem sowie an metastasierendem Mamma-Ca mit ausgeprägter Tumoranämie und Pyelonephritis. 12 Patienten waren gesund und ohne Zusatzerkrankungen.

f) Unfallart

Tabelle 12

	n	% von 20
Arbeit	3	15
Verkehr	3	15
Ski	-	-
Fußball	-	-
anderer Sport	2	10
Häuslicher Unfall	5	25
Sonstiger Unfall	2	10
kein Unfall	5	25

g) Geschlechtsverhältnis und Altersverteilung

Von den 19 Patienten waren 10 Frauen und 9 Männer. Tabelle 13 informiert über die Altersverteilung.

Tabelle 13

Alter	Anzahl der Patienten
11-20	3
21-30	-
31-40	4
41-50	3
51-60	3
61-70	5
71-80	1
81-90	-

h) Krankenhausaufenthaltsdauer

Tabelle 14.

	n	% von 19
bis 1 Woche	2	10,5
bis 2 Wochen	2	10,5
bis 3 Wochen	5	26,3
über 3 Wochen	10	52,7

i) Allgemeine Komplikationen

Bei 17 der 19 Patienten traten während des Klinikaufenthalts keine allgemeinen Komplikationen auf. 1 Patient mit Niereninsuffizienz mußte zur Dialyse verlegt werden, eine polytraumatisierte Patientin entwickelte eine tiefe Bein-Beckenvenenthrombose, die eine Thrombektomie erforderlich machte.

h) Osteosynthesematerial

Lokalisation	Anzahl der Fälle	Osteosynthesemat.
Metaphyse prox.-Schaft	1	Zuggurtung+Cerclagen
	1	Zuggurtung
	1	AO-Neutralisationspl. +Zugschraube
	1	7-Loch-Löffelplatte
	1	Rush-Pinnung
	1	Spongiosaschraube+ Kirschnerdraht-Spickur
Schaft	1	6-Loch-Halbrohrplatte
	1	10-Loch-DCP-Platte
	1	7-Loch-Platte(schmal) + Spongiosaplastik
	2	Bündelnagelung

Lokalisation	Anzahl der Fälle	Osteosynthesemat.
Schaft-Metaphyse distal	1	6-Loch-Kerboule-Platte mit Palacos-Defektfüllung
	1	Rush-Pinnung
	1	Kirschnerdrähte
Metaphyse distal-Gelenk distal	3	Kirschnerdrähte
	1	6-Loch-AO-Platte (schmal) proximal dorsal+5-Loch-Drittelrohrplatte distal radial+Kirschnerdraht +Spongiosaschraube
	1	Zuggurtung+Spongiosa-schraube
	1	6-Loch-Halbrohrplatte +T-Plättchen+Kirschnerdraht+Solitärschraube

j) Reposition und Fixation/Nachbehandlung

Im Falle der subcapitalen Humerusfrakturen und der subcapitalen Pseudarthrose waren Reposition und Fixation bei allen 6 Patienten einwandfrei. Es konnte in allen Fällen Übungsstabilität erzeugt werden. Meist wurde unmittelbar postoperativ eine Oberarmgipslonguette oder ein Desault-Verband für einige Tage angelegt und dann mit der Mobilisation begonnen.

Bei den Humerusschaftfrakturen wurde ebenfalls in allen 5 Fällen durch einwandfreie Reposition und Fixation Übungsstabilität erreicht.

In den Fällen der distalen Humerusfrakturen mit oder ohne Gelenksbeteiligung konnte 4 mal einwandfreie Reposition und Fixation erreicht werden. Bei den komplizierten Y- und Trümmerfrakturen mit Gelenksbeteiligung war die Reposition einmal approximativ, die Fixation fast einwandfrei; einmal war die Reposition fast einwandfrei; die Fixation einwandfrei; dreimal waren Reposition und Fixation fast ein-

wandfrei. Postoperativ wurde bei diesen 9 Fällen mit distaler Humerusfraktur immer mit einer Oberarmgips-schiene nachbehandelt.

k) Operationszeit

Die Operationszeit betrug am Oberarm in vier Fällen bis zu 1 Stunde, in 6 Fällen bis zu 1 1/2 Stunden, in vier Fällen bis zu 2 Stunden, in weiteren vier Fällen bis zu 3 Stunden und in zwei Fällen über 3 Stunden.

l) Prä- und postoperative lokale Komplikationen

Bei 12 Patienten bestanden prä- und postoperativ keine lokalen Komplikationen (=63%). Präoperativ bestand bei einem Patienten mit subcapitaler Humerusfraktur eine Einklemmung der langen Bizepssehne im Frakturspalt, bei einem Patienten mit Humerusschaftfraktur bestand eine N.radialis- mit M.triceps-Verletzung. Im Falle einer offenen Etagenfraktur im distalen Drittel mit gleichzeitiger Zertrümmerung der Humerusgelenkfläche war ebenfalls der N.radialis lädiert. Eine Patientin mit distaler Humerusgelenkfraktur bds. wies eine beidseitige N.ulnaris-Läsion auf.

Postoperativ kam es bei einer Patientin mit pathologischer supracondylärer Fraktur bei Versorgung mit 6-Loch-Kerboulet-Platte und Palacos-Defektfüllung zur Radialisparese, die durch Hitzeeinwirkung des Palacos-Knochenzements ausgelöst wurde. Im Falle einer Oberarmspiralfraktur, die mit 10-Loch-DCP-Platte versorgt wurde, kam es zu einem Ausriß der oberen Schrauben, worauf ein Gips angelegt werden mußte. In einem weiteren Falle kam es zu einer leichten Wundheilungsstörung im oberen Wundpol, die abheilte. Postoperative lokale Komplikationen waren somit in 15,8 % der Fälle vorhanden.

m) Operationszeitpunkt

Die 19 frischen Frakturen wurden in 4 Fällen am gleichen Tag noch operativ versorgt, 7 Frakturen wurden innerhalb einer Woche nach dem Bruch osteosynthetisiert. In 8 Fällen ließ die definitive Bruchversorgung länger als eine Woche auf

sich warten, da zum Teil konservative Behandlungsversuche wie Lady-Hamilton-Verband und Abduktionsschiene, Gipsversorgung und Extension vorausgegangen waren.

B. Nachuntersuchungsergebnisse

Es wurden im Jahre 1977 an der Chirurgischen Universitätsklinik München 20 von mir dokumentierte Operationseinheiten am Oberarm bei 19 Patienten durchgeführt. Nachkontrolliert wurden 10 Patienten (=52,6%). Ein Patient war in der Zwischenzeit verstorben, mit acht Patienten konnte kein Kontakt mehr hergestellt werden.

a) Metallentfernung

Die Metallimplantate waren zur Zeit der Nachkontrolle bei acht der zehn Patienten bereits wieder entfernt. Platten wie DCP-Platten, schmale Lochplatten, Löffelplatten und Bündelnägel wurden im Mittel nach 14 Monaten entfernt, Kirschner-Drähte in der Regel nach acht Wochen.

b) Komplikationen seit Klinikentlassung

	Anzahl der Fälle	%
keine	9	90
Instabilität	-	-
Fehlstellung	1	10
verzögerte Heilung	-	-
erneuter Bruch	-	-
Metallbruch	-	-
Entzündung	-	-
Lähmung	-	-

c) Schmerzen

	Anzahl der Fälle	%
keine	3	30
leichte	4	40
mittlere	3	30
starke	-	-

Leichte Schmerzen waren in drei Fällen lediglich nur manchmal und bei Belastung zu verzeichnen. Einmal bestanden leichte Dauerschmerzen auch ohne Belastung. Dreimal kamen mittlere Schmerzen vor, die manchmal ohne Belastung auftraten.

d) Schwellneigung der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
immer leicht	-	-
immer mittel	-	-
immer stark	-	-
manchmal leicht	2	20
manchmal mittel	1	10
manchmal stark	-	-
nie	7	70

e) Gelenkbeweglichkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine Einschränkung	4	40
leichte Einschränkung	4	40
mittlere Einschränkung	1	10
starke Einschränkung	1	10

f) Gebrauchsfähigkeit der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
Normal	3	30
leicht behindert	5	50
stark behindert	2	20
gebrauchsunfähig	-	-

g) Beeinflussung der Arbeitsfähigkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine	9	90
Umschulung, kleinerer Verdienst, Leistungsabfall	1	10

h) Weitere Behandlung zur Zeit der Nachuntersuchung

	Anzahl der Fälle	%
keine mehr nötig	7	70
ärztliche Behandlung	1	10
Krankengymnastik	2	20

i) Subjektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
gut	6	60
mäßig	3	30
schlecht	1	10

j) Objektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
sehr gut/gut	8	80
mäßig	1	10
schlecht	1	10

C. Patellaosteosynthesen

In diese Arbeit gehen 6 Operationen an der Patella bei 6 Patienten ein. Nach Bedacht, Mayer, Wilhelm (16) war die Operationsindikation im Regelfalle wegen "Zerreißung des aktiven Streck- und Reservestreckapparates mit bestehender Fragment-Diastase und Verwerfung der Gelenkfläche" gegeben.

a) Allgemeine Diagnose

Bei unseren 6 Patellafrakturen waren 6 geschlossene Brüche.

b) Frakturlokalisation und Frakturtyp

4 Frakturen waren rechts, 2 links lokalisiert. 5 Fälle waren Querbrüche, eine Mehrfragmentfraktur war zu verzeichnen.

c) Allgemeine Zusatzverletzungen

In allen 6 Fällen waren keine Zusatzverletzungen nachzuweisen.

d) Allgemeine Zusatzerkrankungen

Von 6 Patienten litt einer an einer Herzinsuffizienz und beidseitiger Varikosis, zwei an Diabetes mellitus; eine Patientin wies einen Hypertonus mit koronarer Herzerkrankung auf. Zwei Patienten waren gesund und ohne allgemeine Zusatzerkrankungen.

e) Unfallart

Tabelle 15

	<u>n</u>
Arbeit	-
Verkehr	2
Ski	-
Fußball	-
anderer Sport	-
Häuslicher Unfall	-
sonstiger Unfall	4
kein Unfall	-

f) Geschlechtsverhältnis und Altersverteilung

Von den 6 Patienten waren zwei Männer und vier Frauen.
Über die Altersverteilung informiert Tabelle 16.

Tabelle 16

Alter	Anzahl der Patienten
11-20 .	-
21-30	-
31-40	1
41-50	-
51-60	-
61-70	3
71-80	2
81-90	-

g) Krankenhausaufenthaltsdauer

Tabelle 17

	n
bis 1 Woche	1
bis 2 Wochen	1
bis 3 Wochen	1
über 3 Wochen	3

h) Allgemeine Komplikationen

In 5 Fällen waren keine allgemeinen Komplikationen zu verzeichnen. Im Falle einer 69-jährigen Patientin trat 12 Tage postoperativ eine Lungenembolie auf, an deren Folgen die kardial vorgeschädigte Patienten trotz Verlegung und intensivmedizinischer Betreuung am 22.postoperativen Tag im Rechtsherzversagen verstarb.

i) Osteosynthesematerial

In allen 6 Fällen wurden die Zuggurtungsosteosynthese nach Pauwels angewandt.

h) Reposition und Fixation/Nachbehandlung

In 4 von 6 Fällen waren Reposition und Fixation einwandfrei. Bei zwei Patienten verblieb im Retropatellargelenk eine minimale Stufe, so daß das Repositionsergebnis als fast ein -

wandfrei, das Fixationsergebnis als einwandfrei zu bezeichnen war.

Nachbehandelt wurde in 4 Fällen mit einfachem Wundverband und Frühmobilisation, in zwei Fällen mit dorsaler Gips-longuette. Antibiotika kamen nicht zur Anwendung.

i) Operationszeit

Die Operationszeit betrug durchschnittlich bis 1 1/2 Stunden.

j) Prä - und postoperative lokale Komplikationen

Lokale präoperative Komplikationen bestanden bei keinem der 6 Patienten. Postoperativ kam es in einem Fall zu einer Sekundärheilung der OP-Wunde. Ein Patient wies mehrere Tage postoperativ röntgenologisch das Bild einer aseptischen Knochennekrose am unteren Patellapol auf, die sich jedoch durch Ruhigstellung bis zur Klinik - entlassung wesentlich bessern ließ und nur wenig Beschwerden verursachte.

k) Operationszeitpunkt

Eine Fraktur wurde 24 Stunden nach dem Unfallereignis operiert; 5 Patienten waren eine Woche nach dem Unfall operativ versorgt.

C'. Nachuntersuchungsergebnisse

Auf Grund der geringen Fallzahl der nachkontrollierten Patienten wird hier auf die Darstellung der Nachuntersuchungsergebnisse verzichtet.

D. Femurosteosynthesen

An der Chirurgischen Universitätsklinik München wurden 1977 36 Osteosynthesen am Femur durchgeführt. Die 36 Osteosynthesen betrafen 34 Patienten.

Unter den 36 Operationen am Femur fand sich ein Patient mit beidseitiger Femurschaftfraktur, ein Patient mit beidseitiger Femurschaftfraktur und zusätzlicher Tibiakopf-fraktur, sowie ein Patient mit Femurschaftfraktur, Tibiaschaftfraktur und Radiusfraktur. Der Patient mit beidseitiger Oberschenkelfraktur (offen) verstarb in der Klinik (siehe S.17, Polytraumata, Patient 2).

a) Allgemeine Diagnose

Die 36 Eingriffe am Femur wurden meist wegen geschlossenen Frakturen notwendig (21 mal). Offene Frakturen waren dreimal vorhanden, pathologische Frakturen waren mit 6 Stück relativ häufig. Zweimal kam es zu Refrakturen mit nochmaliger Operation. Viermal mußte wegen nicht infizierter Pseudarthrosen operativ eingegriffen werden.

Tabelle 18

	n	%v36
Offen (Erwachsen)	3	8,3
Geschlossen (Erwachsen)	21	58,3
Offen (Kind)	-	-
Geschlossen (Kind)	-	-
Path.Fraktur	6	16,7
Instabilität	-	-
Fehlstellung	-	-
Refraktur	2	5,5
Materialbruch	-	-
Verzög.Heilung	-	-
Pseudarthr.n.infiz.	4	11,1
Pseudarthr.infiz.	-	-

b) Lokalisation

	Anzahl der Operationen
Schenkelhalsfrakturen	10
1) Gelenk proximal	-
mediale SHF	
Intermediäre SHF	
2) Metaphyse proximal	
laterale SHF	-
pertrochantere SHF	10
Femurschaftfrakturen	19
proximales, mittleres und	
distales Drittel	19
Metaphyse distal und distale	
Gelenkfrakturen	2
supracondyläre Frakturen	2
diakondyläre Frakturen	-
Kombinationen:	
Schaftfraktur+Y-Kondylen-Fraktur	1
pertrochantere Fraktur+Schaftfraktur+	
Trochanter-major-Absprengung	1
Schaftfraktur+diakondyläre Fraktur	1
Andere:	
Trochanter-major-Absprengung bzw.	
Pseudarthrose	2

c) Frakturtyp

	Anzahl der Fälle	Frakturtyp
Pertrochantere SHF	10	8 Schrägfrakturen
		2 Mehrfragmentfrakturen
		(Schrägfrakturen mit
		Trochanter-major-Abriß)
Schaftfrakturen	19	1 Torsionsfraktur
		1 Zwei-Etagen-Fraktur
		5 Trümmerfrakturen
		4 Querfrakturen
		5 Schragfrakturen
		(3 Pseudarthrosen)

	Anzahl der Fälle	Frakturtyp
Suprakondyläre Fraktur	1	2 Trümmerfrakturen
Kombinationen	1	Oberschenkeletagenfraktur+
	1	Condylen-Y-Fraktur
	1	pertrochantere Trümmer-+
	1	Oberschenkeltorsionsfraktur
	1	+Trochanter-Abrißfraktur
	1	Oberschenkeltrümmerfraktur+
		diakondyläre Trümmerfraktur
Andere	2	Abrißfrakturen

d) Allgemeine Zusatzverletzungen

Bei den 34 Patienten, die wegen Femurfrakturen 1977 osteo -
synthetisiert wurden, lagen in 21 Fällen keine allgemeinen
Zusatzverletzungen vor. Bei 13 Patienten bestanden zum
Teil gravierende Zusatzverletzungen. Zusatzverletzungen,
die weitere Operationen notwendig machten, sind unter -
strichen:

- 1 Patient mit Oberkiefertrümmerfraktur, Oberarmprellung links,
Schnittverletzung rechter Oberarm
- 2 Patienten mit Schädelplatzwunden
- 1 Patient mit Schädelhirntrauma, Thoraxkontusion mit
Schocklunge, stumpfes Bauchtrauma, Acetabulum-
fraktur rechts, multiple Prellungen
- 1 Patient mit Unterkieferfraktur, Oberkieferfraktur Le Fort II,
hohe Fibulafaktur rechts, Abriß des Interkondylen-
höckers rechtes Knie
- 1 Patient mit Contusio cerebri, Schädelbasisfraktur,
Mandibulafaktur, Gehörgangsfraktur bds.
- 1 Patient mit Contusio cerebri, Schädelplatzwunde, Thorax-
prellung, Beckenprellung, multiplen Schürfwunden
- 1 Patient mit Commotio cerebri, Stirnplatzwunde
- 1 Patient mit Leber-und Nierenprellung, Kontusionslunge,
Rippenserienfraktur links 1-9, Scapulafaktur links,
Claviculafaktur links, Beckenschaufelfraktur links

- 1 Patient mit Rippenserienfraktur links, subcapitale
Humerusfraktur rechts
- 1 Patient mit Commotio cerebri, Oberarmprellung links,
Beckenprellung, Thoraxprellung
- 1 Patient mit Radiusfraktur links
- 1 Patient mit Rippenserienfraktur links 1-8, Hämato-
thorax links, Acetabulumfraktur links

e) Allgemeine Zusatzerkrankungen

16 Patienten, die am Femur operiert worden sind, besaßen keine allgemeinen Zusatzerkrankungen. Bei 6 Patienten mit pathologischer Fraktur bestanden als Grundleiden in zwei Fällen ein Plasmocytom, in einem Fall ein Bronchialcarcinom mit Pleuracarcinose, in einem Fall ein Mamma-Carcinom, in einem weiteren Fall ein Blasen-Carcinom. Bei einem Patienten war der Primärtumor noch nicht bekannt. Als weitere allgemeine Zusatzerkrankungen waren bei den restlichen Patienten festzustellen:

ein Patient mit alkoholischem Leberschaden, Kardiomyopathie
mit nicht vollständig ausgeheilten Meningitis
mit postkontusioneller Epilepsie nach Alkoholabusus
mit Magen-Ca, Hypertonie, Diabetes mellitus, Infarkt-herz
mit cerebrovaskulärer Insuffizienz
mit Emphysebronchitis
mit tiefer Beinvenenthrombose, Coronarsklerose
mit Gallensteinleiden, Arteriosklerose
mit obstruktiver Kardiomyopathie, Hyperthyreose
mit Lungenemphysem, Struma, Herzinsuffizienz

zwei Patienten mit Herzinsuffizienz

f) Unfallart

	n	% v.34
Arbeit	3	8,8
Verkehr	11	32,3
Ski	1	2,9
Fußball	-	-
Anderer Sport	-	-
Häuslicher Unfall	6	17,6
Sonstiger Unfall	4	11,7
Kein Unfall	9	26,4

g) Geschlechtsverhältnis und Altersverteilung

Von den 34 Patienten waren die Hälfte männlich, die andere Hälfte weiblich. Tabelle 19 zeigt die genaue Altersverteilung.

Tabelle 19

11-20 Jahre	1
21-30	8
31-40	1
41-50	7
51-60	2
61-70	6
71-80	6
81-90	3

h) Krankenhausaufenthaltsdauer

Tabelle 20

	n	% von 34
bis 1 Woche	3	8,8
bis 2 Wochen	6	17,6
bis 3 Wochen	6	17,6
bis 4 Wochen	5	14,7
über 4 Wochen	14	41,1

i) Allgemeine Komplikationen

Bei 6 Patienten kam es postoperativ zu zum Teil folgens schweren allgemeinen Komplikationen. Ein Patient mit vorher unbekanntem Magen-Ca entwickelte postoperativ eine massive Magenblutung, die eine Magenoperation erforderlich machte; im weiteren Verlauf kam es wegen Anastomoseninsuffizienz, subphrenischen Abszessen und postoperativer basaler Pneumonie zu einem Herzkreislaufversagen bei Urämie und Sepsis. In einem Fall kam es zu dysurischen Beschwerden und Hämaturie bei bekanntem Blasen-Ca. Ein polytraumatisierter Patient entwickelte einen Hämatothorax, anschließend Pneumonie und respiratorische Insuffizienz, die geheilt werden konnte. Ein weiterer polytraumatisierter Patient (Patient 5, Seite 17)

verstarb wegen einer respiratorischen Insuffizienz mit akutem Nierenversagen. Einmal kam es bei einem Patienten infolge einer Thrombose im Bereich des Unterschenkels zu einer Lungenembolie. Eine Patientin mit schwerwiegenden Zusatzerkrankungen (obstruktive Kardiomyopathie mit Aortenstenose, Hyperthyreose) starb an einer beidseitigen Pneumonie.

j) Osteosynthesematerial

In der nächsten Übersicht wird das Osteosynthesematerial dargestellt, das bei den 36 Operationseinheiten verwendet wurde.

Lokalisation	Anzahl der Fälle	Osteosynthesematerial
pertrochantäre SHF	10	7 mal Endernagelung 2 mal 130°-4-Loch-Winkelplatte 1 mal 130°-6-Loch-Platte
Femurschaftfrakturen	19	7 mal geschlossene Marknagelung 2 mal offene Marknagelung 3 mal 14-Loch-DCP-Platte 1 mal 14-Loch-DCP-Platte mit Spongiosaplastik 1 mal 95°-14-Loch-Winkelplatte mit Spongiosaplastik 1 mal Endernagelung 1 mal 95°-18-Loch-Winkelplatte mit Spongiosaplastik 1 mal 95° - 9-Loch-Platte mit schmaler 8-Loch-Platte 1 mal 130° -5-Loch-Winkelplatte 1 mal 22-Loch-Neutralisationsplatte

Lokalisation	Anzahl der Fälle	Osteosynthesematerial
Suprakondyläre Frakturen	2	1 mal 14-Loch-Condylen - platte 1 mal 14-Loch-Condylen - platte mit Spongiosa- plastik
Kombinationen		
Schaftfraktur+Y-con- dylenfraktur	1	16-Loch-Halbrohrplatte + Kirschnerdrähte + Spon- giosaplastik
pertrochantäre Fraktur+ Schaftfraktur+Trochan- ter-major-Abriß	1	14-Loch-135°-Winkelplatte+ Zuggurtung
Schaftfraktur+diakondy- läre Fraktur	1	12-Loch-Condylenplatte
Trochanter-major-Abriß	2	2 mal Zuggurtung

Bei den Femurschaftfrakturen wurde die Endernagelung bei einer pathologischen Schaftfraktur (Bronchial-Ca-Metastase) durchgeführt. Die 9-Loch-Condylenplatte kombiniert mit ventraler Anlegung einer schmalen 8-Loch-Platte kam bei einem Plasmocytomherd im Femurschaft zur Anwendung, der ausgeräumt und anschließend wie beschrieben stabilisiert wurde. Die 95°-Winkelplatten kamen meist bei Trümmerfrakturen zur Anwendung. Die 22-Loch-Platte wurde zur Stabilisierung einer operativ versorgten Femurschaft-Refraktur verwendet.

k) Reposition und Fixation

Die 19 Femurschaftfrakturen konnten in 15 Fällen einwandfrei reponiert und mittels Osteosynthesematerial fixiert werden. 4 mal war die Reposition nur "fast einwandfrei", die Fixation jedoch dabei wieder einwandfrei.

Bei den 10 pertrochantären Operationseinheiten konnte 9 mal eine einwandfreie Reposition und Fixation erreicht werden; 1 mal war die Reposition "fast einwandfrei", die Fixation jedoch einwandfrei. Bei den übrigen Operationseinheiten war folgendes zu konstatieren: 6 mal einwandfreie Reposition und Fixation, 1 mal fast einwandfreie Reposition mit approximativer Fixation (bei der Schaftfraktur mit Y-Condylen-Trümmerfraktur, versorgt mit 16-Loch-Halbrohrplatte+Kirschnerdrähte+Spongiosaplastik).

1) Operationszeit

Die 36 Operationseinheiten konnten in 5 Fällen innerhalb 1 Stunde ausgeführt werden, 5 Fälle dauerten bis 1 1/2 Stunden, 8 Fälle bis 2 Stunden, 8 Fälle bis 3 Stunden, 10 Fälle über 3 Stunden (darunter sind auch Polytraumata, die multipel operativ versorgt wurden und deren Operationszeit eine Gesamtoperationszeit darstellt).

m) Postoperative lokale Komplikationen

Von den 36 Operationseinheiten am Femur kam es in 31 Fällen zu keinerlei postoperativen lokalen Komplikationen.

Im Falle einer pertrochantären Schenkelhalsfraktur, die mit 140°-4-Loch-Winkelplatte versorgt wurde, kam es zu einer oberflächlichen Wundheilungsstörung.

Im Falle einer subtrochantären Oberschenkelfraktur, die mittels gedeckter Marknagelung versorgt wurde, kam es intraoperativ zu einer Verletzung der A. poplitea, wodurch eine Arteriennaht notwendig wurde. Anschließend kam es auch hier zu einer oberflächlichen Wundheilungsstörung am medialen Condylus. Dreimal kam es zu Osteomyelitiden: einmal im Falle einer Oberschenkelhalsfraktur und Y-Condylen-Trümmerfraktur, die mittels 16-Loch-Halbrohrplatte + Kirschner-Drähte-Spongiosaplastik versorgt wurde, kam es zu einer Osteomyelitis im Condylenbereich. Im Falle einer Femurschaftfraktur, die mit 95°-18-Loch-DCP-Platte + Spongiosaplastik versorgt wurde, kam es 14 Tage postoperativ

zu einer Wunddehiszenz und septischen Erscheinungen beim Patienten. Es wurde eine Saug-Spül-Drainage angelegt. Bei einer offenen Femurschaftfraktur, die mittels 14-Loch-Platte+Spongiosaplastik versorgt wurde, trat ebenfalls eine Osteomyelitis auf; sie machte etwa drei Monate später einen Plattenwechsel verbunden mit Sequestrotomie und Spongiosaplastik notwendig. Die lokalen postoperativen Komplikationen betrugen also 13,8 %.

n) Operationszeitpunkt

Von den 36 Operationseinheiten am Femur waren 25 frische Frakturen. 2 mal wurde innerhalb der 6-Stunden-Grenze operiert (8 %), 6 Frakturen wurden am folgenden Tag operativ stabilisiert, 4 Frakturen nach zwei Tagen, 6 Frakturen nach drei Tagen, 1 Fraktur nach vier Tagen. Die restlichen 6 Frakturen wurden nach einem Zeitraum, der über einer Woche nach dem Unfallereignis lag, versorgt.

D. Nachuntersuchungsergebnisse

36 Operationseinheiten aus dem Jahre 1977 im Bereich des Femur gingen in meine Arbeit ein, davon waren 34 Patienten betroffen. Zur Zeit der Nachkontrolle waren acht Patienten verstorben, mit weiteren acht Patienten kam kein Kontakt mehr zustande. Es wurden 18 Patienten von mir nachkontrolliert (=52,9 %).

a) Metallentfernung

Zur Zeit der Nachkontrolle waren bei 11 Patienten (61,1 %) die Metallimplantate noch nicht entfernt. Platten und Nägel waren bei den restlichen Patienten im Schnitt nach 9 Monaten wieder entfernt worden.

b) Komplikationen seit Klinikentlassung

	Anzahl der Fälle	%
keine	16	88,9
Instabilität	-	-
Fehlstellung	-	-
Verzögerte Heilung	2	11,1
erneuter Bruch	-	-
Metallbruch	-	-
Entzündung	-	-
Lähmung	-	-

c) Schmerzen

	Anzahl der Fälle	%
keine	7	38,9
leichte	6	33,3
mittlere	4	22,2
starke	1	5,5

Leichte Schmerzen traten bei allen sechs Patienten nur manchmal und bei Belastung auf. Mittlere Schmerzen traten bei zwei Patienten manchmal bei Belastung und bei zwei Patienten manchmal auch ohne Belastung auf. Ein Patient

gab häufig starke Schmerzen, auch ohne Belastung, an.

d) Schwellneigung der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
immer leicht	3	16,7
immer mittel	-	-
immer stark	-	-
manchmal leicht	4	22,2
manchmal mittel	1	5,5
manchmal stark	-	-
nie	10	55,5

e) Gelenkbeweglichkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine Einschränkung	9	50
leichte	5	27,8
mittlere	4	22,2
starke	-	-

f) Gebrauchsfähigkeit der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
normal	9	50
leicht behindert	6	33,3
stark behindert	2	11,1
gebrauchsunfähig	1	5,5

g) Gehstrecke

	Anzahl der Fälle	%
mehr als 5 km	10	55,5
1 km	6	33,3
100 m	1	5,5
nicht gehfähig	1	5,5

h) Beeinflussung der Arbeitsfähigkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine	15	83,3
Umschulung, Leistungsabfall, kleinerer Verdienst usw.	3	16,7

i) Weitere Behandlung zur Zeit der Nachkontrolle

	Anzahl der Fälle	%
keine mehr nötig	11	61,1
Krankengymnastik	3	16,6
ärztliche Behandlung	4	22,2

j) Subjektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
gut	12	66,6
mäßig	4	22,2
schlecht	2	11,1

k) Objektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
sehr gut/gut	14	77,7
mäßig	3	16,6
schlecht	1	5,5

E. Tibiaosteosynthesen

1977 wurden von mir an der Chirurgischen Universitäts -
klinik München 27 Tibiaosteosynthesen untersucht. Es han-
delte sich bei den 27 Operationseinheiten um 26 Patienten.
Ein Patient erlitt nach Unterschenkelverplattung eine
Refraktur, die eine zweite Operation erforderlich machte.

a) Allgemeine Diagnose

Unter den 27 Operationseinheiten fanden sich 11 offene
Frakturen, 13 geschlossene Frakturen, 1 Refraktur, 1 nicht-
infizierte Pseudarthrose und eine pathologische Fraktur.

Tabelle 21

	n	% von 27
Offen (Erwachsen)	11	40,7
Geschlossen (Erwachsen)	13	48,1
Offen (Kind)	-	-
Geschlossen (Kind)	-	-
Pathologische Fraktur	1	3,7
Instabilität	-	-
Fehlstellung	-	-
Refraktur	1	3,7
Materialbruch	-	-
Verzögerte Heilung	-	-
Pseudarthr.n.infiz.	1	3,7
Pseudarthr.infiz.	-	3,7

Von den 11 offenen Frakturen waren 3 offen 1.Grades,
7 offen 2.Grades und 1 Fraktur offen 3.Grades.
Außerdem fanden sich bei den 25 frischen Frakturen der
Tibia in 9 Fällen eine begleitende Fibulafraktur.

b) Lokalisation

Lokalisation	genaue Bezeichnung	Operations- einheiten
Kopf-Metaphyse proximal	Tibiakopffrakturen	5
	Aussprengung der Tubero- sitas Tibiae mit Zer- reißung des Streck- apparates	1

Lokalisation	genaue Bezeichnung	Operations- einheiten
Schaft	Tibiaschaftfrakturen bzw. -pseudarthrosen	17
Schaft-Metaphyse distal	a)distale Tibiaschaftfraktur mit Volkmann'schem Dreieck ($< 1/5$ Gelenkfläche)	1
	b)distale Tibiaspiralfraktur	1
	c)distale Tibiamehrfragment- fraktur	1
Kombinationen	Tibiaschaftfraktur mit Innenknöchelfraktur und hoher Fibulafraktur	1

c) Frakturtyp

Hier werden die 25 frischen Frakturen nach Frakturtypen dargestellt. Die Pseudarthrose und die pathologische Fraktur sind hier ausgenommen.

Lokalisation	Anzahl d.Fälle	Frakturtyp
Kopf-Metaphyse proximal	6	1 Abrißfraktur 3 Trümmer-Frakturen 2 Mehrfragment-Frakturen
Schaft	15	2 Biegungskeilfrakturen 2 Querfrakturen 2 Trümmerfrakturen 1 Mehrfragmentfraktur 1 Fraktur à deux étages 6 Schrägfrakturen 1 Schrägbruch mit Defekt
Schaft-Metaphyse distal	3	1 Trümmerfraktur mit zusätzlichem Volkmann'schem Dreieck 1 Mehrfragmentfraktur 1 Spiralfraktur
Kombinationen	1	1 Schrägfraktur mit Innenknöchelabrißfraktur und hoher Fibulaschragfrakt

d) Allgemeine Zusatzverletzungen

Bei den 26 Patienten lagen in 12 Fällen (=46%) wesentliche Zusatzverletzungen vor, in 9 von 12 Fällen dabei von seiten des Kopfes. Zusatzverletzungen, die zusätzlich operiert wurden, sind unterstrichen:

- 1 Patient mit Schädelprellung
- 1 Patient mit Femurtrümmerfraktur, Radiusschaftfraktur, Mandibula-, Schädelbasisfraktur, Gehörgangsfraktur bds., Contusio cerebri (siehe S.17, Patient 5)
- 1 Patient mit Commotio cerebri
- 1 Patient mit Schädelhirntrauma mit Basisfraktur, subdurales Hämatom, Subarachnoidalblutung, Le-Fort-III Fraktur, Zungenabriß, LWK 3 Fraktur, Nasenbeinfraktur, Rippenserienfraktur (siehe S.17, Patient 3)
- 2 Patienten mit Commotio cerebri und Schädelplatzwunde
- 1 Patient mit Commotio cerebri und Claviculafraktur
- 1 Patient mit Commotio cerebri, Thoraxprellung, stumpfes Bauchtrauma, Beckenringkontusion, Radiusfraktur
- 1 Patient mit Schädelhirntrauma, parietaler Impressionsfraktur, Oberarmquetschung
- 1 Patient mit Contusio cerebri, Schädelplatzwunde, Thoraxprellung, Beckenprellung, Körperschürfwunden
- 1 Patient mit Schulterluxation
- 1 Patient mit Außenknöchelfraktur

e) Allgemeine Zusatzerkrankungen

Bei 9 der 26 Patienten waren folgende allgemeine Zusatzerkrankungen zu konstatieren: ein Patient mit paranoider Schizophrenie, ein Patient mit Hypertonie und Diabetes mellitus, eine Patientin mit depressiver Neurose, zwei Patienten mit Herzinsuffizienz, eine Patientin mit Vaginal-Ca und Diabetes mellitus, eine Patientin mit Adnexitis, ein Patient mit organischem Psychosyndrom bei Hypertonus und Niereninsuffizienz, ein Patient mit Herzinsuffizienz, Hypertonus und Diabetes mellitus.

f) Unfallart

Tabelle 22

	n	% von 26
Arbeit	-	-
Verkehr	14	53,8
Ski	1	3,8
Fußball	1	3,8
anderer Sport	2	7,7
häuslicher Unfall	2	7,7
sonstiger Unfall	5	19,2
kein Unfall	2	7,7

g) Geschlechtsverhältnis und Altersverteilung

Von den 26 Patienten waren 16 männlich und 10 weiblich.

Tabelle 23 zeigt die Altersverteilung:

Tabelle 23

Alter	Anzahl der Patienten
11-20	6
21-30	5
31-40	2
41-50	5
51-60	1
61-70	3
71-80	2
81-90	2

h) Krankenhausaufenthaltsdauer

Tabelle 24

	n	%
bis 1 Woche	3	11,5
bis 2 Wochen	1	3,8
bis 3 Wochen	4	15,4
bis 4 Wochen	3	11,5
über 4 Wochen	15	62,5

i) Allgemeine Komplikationen

Zwei polytraumatisierte Patienten verstarben während des Klinikaufenthalts (siehe S.17, Patient 3 und S.16, Patient 5). Zwei Patienten entwickelten während des stationären Aufenthalts eine akute Psychose. Eine Patientin mußte wegen eines akuten Schubes einer chronischen Adnexitis behandelt werden. Bei den übrigen 21 Patienten waren keine allgemeinen Komplikationen zu verzeichnen.

j) Osteosynthesematerial

Lokalisation	Anzahl d. Fälle	Osteosynthesematerial
Kopf-Metaphyse proximal	6	1 mal 6-Loch-T-Platte lateral + L-Platte medial + Spongiosaplastik
		1 mal Doppelplattentransfixation + Spongiosaplastik (2 6-Loch-Platten mit Gegenmutter).
		1 mal Spongiosaplastik
		1 mal Fixateur externe
		1 mal 7-Loch-T-Platte + Spongiosaplastik
		1 mal 45er Spongiosaschraube mit Unterlegplatte
Schaft	17	3 mal 9-Loch-DCP-Platte (zweimal mit Spongiosa)
		1 mal 7-Loch-DCP-Platte
		1 mal 9-Loch-DCP-Platte lateral und 6-Loch-DCP-Platte medial
		2 mal 10-Loch-DCP-Platte (einmal mit Fibularesektion)
		1 mal Fixateur externe
		1 mal 11-Loch-DCP-Platte + Fibularesektion
		1 mal Fixateur externe + Spongiosa + Mesh-graft
		1 mal Löffelplatte
		1 mal 8-Loch-AC-Halbrohrplatte
		4 mal gedeckte Marknagelung
		1 mal offene Marknagelung

Lokalisation	Anzahl d. Fälle	Osteosynthesematerial
Schaft-Metaphyse distal	3	a) 1 mal 8-Loch-DCP-Platte b) 1 mal 2 AO-Spongiosa- schrauben und 3 AO- Corticalisschrauben c) 1 mal 5 Kirschnerdrähte
Kombination	1	1 mal 9-Loch-DCP-Platte+ (Außenknöchel:) 6-Loch- Drittelrohrplatte+(Innen- knöchel:) 2 Spongiosaschrau- ben

k) Reposition und Fixation

Bei den 27 Operationseinheiten an der Tibia konnten 23 mal einwandfreie Reposition und Fixation erreicht werden. Zweimal waren bei Tibiakopftrümmerfrakturen, bei denen jeweils geringe Stufenbildungen am Tibiaplateau zurückblieben, die Reposition "fast einwandfrei" bei einwandfreier Fixation. Bei einem kurzen Schrägbruch im Schaftbereich war einmal die Reposition ebenfalls nur "fast einwandfrei" bei einwandfreier Fixation. Bei einer distalen Tibiamehrfragmentfraktur, die mittels 5 Kirschnerdrähte stabilisiert wurde, waren die Reposition und die Fixation nur "approximativ".

l) Operationszeit

Die Operationszeit betrug in einem Falle bis zu einer Stunde, in 4 Fällen bis zu 1 1/2 Stunden, in zehn Fällen bis zu 2 Stunden, in ebenfalls 10 Fällen bis zu 3 Stunden, und in 2 Fällen über 3 Stunden. Die letzten beiden Fälle waren je eine Tibiakopftrümmerfraktur, die mit 6-Loch-T-Platte lateral und L-Platte medial versorgt wurde, und eine offene Tibiaschaftfraktur, die mit Fixateur externe, Spongiosaplastik und Mesh-graft-Deckung versorgt wurde.

m) Prä- und postoperative lokale Komplikationen

Bei 20 Operationseinheiten traten weder prä- noch postoperative lokale Komplikationen auf. Die restlichen 7 Operationseinheiten zeigten folgende Komplikationen: im Falle einer Tibiaschaftfraktur, die mittels gedeckter Marknagelung

stabilisiert wurde, trat durch einen Sturz postoperativ ein Tibiakopfbruch an der operierten Extremität auf, der einen Oberschenkellegips notwendig machte. Im Falle einer offenen Tibiakopffraktur, mittels Fixateur externe stabilisiert, kam es postoperativ zu einer Sepsis mit nachfolgender Amputation des Beines als Zweiteingriff. Bei einer offenen kompletten Unterschenkelfraktur, die mittels Löffelplatte versorgt wurde, trat eine Gasbrandinfektion auf, die ebenfalls eine Amputation notwendig machte. Einmal kam es bei einer Tibiaschaftfraktur zu einer Refraktur, die nachfolgende erneute operative Stabilisierung erbrachte eine größere Hautnekrose mit konsekutiver Sekundärwundheilung. Ein weiterer Fall (offene Marknagelung) ergab ebenfalls eine Hautnekrose, woraufhin Reverdin-Läppchen-Deckung durchgeführt wurde. Einmal kam es zu einer geringen Wundrandnekrose, die keine weiteren therapeutischen Bemühungen erforderte.

n) Operationszeitpunkt

Von den 26 frischen Frakturen wurde die überwiegende Anzahl, nämlich 20, noch am Tage des Unfalls osteosynthetisiert. 3 Frakturen wurden einen Tag nach dem Trauma operiert, eine Fraktur drei Tage danach, zwei Frakturen eine Woche danach.

E'. Nachuntersuchungsergebnisse

Ich untersuchte in dieser Arbeit 27 Operationseinheiten an der Tibia bei 26 Patienten. Nachkontrolliert wurden 18 Patienten (=69,2 %). Drei Patienten waren zur Zeit der Nachuntersuchung bereits verstorben, weitere fünf Patienten konnten ebenfalls nicht mehr nachkontrolliert werden.

a) Metallentfernung

Bei der Hälfte der nachkontrollierten Patienten war das Metall noch nicht entfernt. Bei den übrigen Patienten war das Metallimplantat nach durchschnittlich neun Monaten entfernt worden.

b) Komplikationen bei Klinikentlassung

	Anzahl der Fälle	%
keine	14	77,8
Instabilität	-	-
Fehlstellung	-	-
verzögerte Heilung	2	11,1
erneuter Bruch	-	-
Materialbruch	-	-
Entzündung	2	11,1
Lähmung	-	-

c) Schmerzen

	Anzahl der Fälle	%
keine	4	22,2
leichte	9	50
mittlere	4	22,2
starke	1	5,5

Siebenmal traten leichte Schmerzen manchmal und bei Belastung auf, zweimal häufig mit und ohne Belastung. Mittlere Schmerzen traten zur Hälfte manchmal und häufig auf, immer nur bei Belastung. Ein Patient gab starke Dauerschmerzen an.

d) Schwellneigung der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
immer leicht	2	11,1
immer mittel	2	11,1
immer stark	-	-
manchmal leicht	6	33,3
manchmal mittel	1	5,5
manchmal stark	-	-
nie	7	38,9

e) Gelenkbeweglichkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine Einschränkung	7	38,9
leichte Einschränkung	5	27,8
mittlere Einschränkung	4	22,2
starke Einschränkung	2	11,1

f) Gebrauchsfähigkeit der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
normal	8	44,4
leicht behindert	7	38,9
stark behindert	2	11,1
gebrauchsunfähig	1	5,5

g) Gehstrecke

	Anzahl der Fälle	%
mehr als 5 km	9	50
1 km	6	33,3
100 m	2	11,1
nicht gehfähig	1	5,5

h) Beeinflussung der Arbeitsfähigkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine	14	77,8
Umschulung, kleinerer		
Verdienst, Leistungsabfall	4	22,2

i) Weitere Behandlung zur Zeit der Nachuntersuchung

	Anzahl der Fälle	%
keine mehr nötig	10	55,5
Krankengymnastik	4	22,2
ärztliche Behandlung	4	22,2

j) Subjektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
gut	15	83,3
mäßig	2	11,1
schlecht	1	5,5

k) Objektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
sehr gut/gut	14	77,8
mäßig	3	16,7
schlecht	1	5,5

F) Osteosynthesen im Bereich des oberen Sprunggelenks

Im Jahre 1977 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik München 42 Osteosynthesen am oberen Sprunggelenk durchgeführt, davon waren 42 Patienten betroffen.

a) Allgemeine Diagnose

Bei den 42 Sprunggelenksfrakturen handelte es sich in einem Falle um eine offene Fraktur 1. Grades, einmal um eine nichtinfizierte Innenknöchelpseudarthrose, in 40 Fällen um geschlossene Frakturen.

Tabelle 25

	n	% von 42
offen (Erwachsen)	1	2,4
geschlossen (Erwachsen)	40	95,2
offen (Kind)	-	-
geschlossen (Kind)	-	-
path. Fraktur	-	-
Instabilität	-	-
Fehlstellung	-	-
Refraktur	-	-
Materialbruch	-	-
verz. Heilung	-	-
Pseudarthr. n. infiz.	1	2,4
Pseudarthr. infiz.	-	-

b) Lokalisation und Osteosynthesematerial

Hier wird die Klassifikation der Verletzungen des oberen Sprunggelenks nach Weber übernommen. Die einzelnen Grundtypen werden bei unseren Fällen genauer erläutert.

11 Frakturen, die sich nur schwer in das Weber-Schema einteilen lassen, werden gesondert behandelt. Der Übersicht halber wurde hier auch das Osteosynthesematerial gleich aufgeführt, da bei gesonderter Osteosynthesematerial-Darstellung wieder genauerer Bezug auf die Fraktur - lokalisation und Frakturart genommen werden müßte (17).

Lokalisation/ Klassifikation	genauere Bezeichnung	Operations- einheiten	Osteosynthese- material
Weber A	a) Außenknöchelfraktur unterhalb des Gelenk- spalts	2 1	1xMalleolarschraube mit Beilegscheibe
	b) Außenknöchelfraktur unterhalb des Gelenk- spalts+Innenknöchelfraktur	1	1xAußenknöchel: Zuggurtung +Innenknöchel:Spongiosaschraube
Weber B	a) isolierte Außenknöchelfraktur in Höhe des Gelenkspalts ohne Syndesmosenbeteiligung	21 6	1xRush-Pinnung 2x7-Loch-Drittelrohrplatte 1x6-Loch-Drittelrohrplatte 1xzwei 6-Loch-Drittelrohrplatte überlappend+zwei Drahtcerclagen 1x12-Loch-Halbrohrplatte
	b) isolierte Außenknöchelfraktur 2 in Höhe des Gelenkspalts mit Syndesmosenbeteiligung	2	1x6-Loch-Drittelrohrplatte+Syndesmosennaht 1x7-Loch-Drittelrohrplatte+Syndesmosennaht
	c) Außenknöchelfraktur in Höhe des Gelenkspalts+Ruptur des Lig.deltoidum	2	1x6-Loch-Drittelrohrplatte+Bandnaht 1xKirschnerdraht+Drahtcerclagen+Bandnaht
	d) Außenknöchelfraktur in Höhe des Gelenkspalts+Innenknöchelfraktur	7	4xAußenknöchel: 7-Loch-Drittelrohrplatte+Innenknöchel:Zuggurtung 2xAußenknöchel: 6-Loch-Drittelrohrplatte+Innenknöchel:2 Spongiosaschrauben 1xAußenknöchel: 7-Loch-Drittelrohrplatte+Innenknöchel:keine weitere Fixierung eines kleinen Fragments

Lokalisation/ Klassifikation	genauere Bezeichnung	Operations- einheiten	Osteosynthese- material
e)	Außenknöchelfraktur in Höhe des Gelenk- spalts+Innenknöchel- fraktur+Volkman'sches Dreieck	2	1xAußenknöchel:8- Loch-Drittelrohrplatte +Innenknöchel:Zug- gurtung+Volkman: Spongiosaschraube 1xAußenknöchel:Zug- gurtung kombiniert mit Zugschraube+Innen- knöchel:Zuggurtung+ Volkman:keine Fixatio nötig
f)	Außenknöchelfraktur in Höhe des Gelenk- spalts+Volkman'sches Dreieck	2	1xAußenknöchel:7- Loch-Drittelrohrplatte +Volkman:Spongiosa- schraube 1xAußenknöchel:7- Loch-Drittelrohrplatte +Volkman:keine Fixation nötig
Leber C			10 6
a)	Außenknöchelfraktur oberhalb des Gelenk- spalts+Innenknöchel- fraktur bzw. Innen- bandruptur+Synchymosen- ruptur	6	1xAußenknöchel:8- Loch-Drittelrohrplatte +Innenknöchel:Bandnaht +Synchymose:Naht 2xAußenknöchel:7- Loch-Drittelrohrplatte +Innenknöchel:2 Spongiosaschrauben+ Synchymose:Naht 1xAußenknöchel:8- Loch-Drittelrohrplatte +Innenknöchel:Kir- schnerdraht+Synchym- ose:Naht 1xAußenknöchel:6- Loch-Drittelrohrplatte kombiniert mit Kir- schnerdraht+Innen- knöchel:Zuggurtung+ Synchymose:Naht 1xAußenknöchel:6- Loch-Drittelrohrplatte +Innenknöchel:Zug- gurtung+Synchymose: Naht

Lokalisation/ Klassifikation	genauere Bezeichnung	Operations- einheiten	Osteosynthese- material
	b) Außenknöchelfraktur oberhalb des Gelenkspalts +Innenbandruptur+ Volkman'sches Dreieck+ Synaesthesenruptur	1	1xAußenknöchel:7-Loch Drittelrohrplatte+ Innenknöchel:Bananaht +Volkman:Spongiosa- schraube+Synaesthesen: Naht
	c) Außenknöchelfraktur oberhalb des Gelenkspalts +Innenknöchelfraktur+ Volkman'sches Dreieck+ Synaesthesenruptur	2	2xAußenknöchel:7-Loch Drittelrohrplatte+ Innenknöchel:Zuggurtu +Volkman:Spongiosa- schraube+Synaesthesen: Naht
Andere Frakturen			
Pilon tibiale		3	
	a) Außenknöchelfraktur oberhalb des Gelenk- spalts+Pilon tibiale	1	1xAußenknöchel:6-Loch Drittelrohrplatte+ Tibia:5-Loch-AO-Platt +Spongiosaplastik
	b) Innenknöchelfraktur+ Pilon tibiale+Volkman' sches Dreieck	1	1xInnenknöchel:Spon- giosaschraube mit Bei- legscheibe+Tibia:6- Loch-AO-Platte+Volk- man:Spongiosaschraub
	c) Außenknöchelfraktur oberhalb des Gelenkspalts +Pilon tibiale+Volkman' sches Dreieck	1	1xAußenknöchel:7-Loch Drittelrohrplatte+ Tibia:9-Loch-DCP-Plat +Volkman:Spongiosa- schraube
Innenknöchel		5	
	a) isolierte Innen- knöchelfraktur	2	1xSpongiosaschraube kombiniert mit Kirschnerdraht 1xKirschnerdraht
	b) Innenknöchelfraktur +Volkman'sches Drei- eck	2	2xInnenknöchel:Spon- giosaschrauben+Volk- man:nicht fixierungs- bedürftig
	c) Innenknöchelpseu- darthrose	1	1xSpongiosaschrauben+ Spongiosaplastik
Außenband+Innen- knöchel		1	
	a) Außenbandruptur+ Innenknöchelfraktur	1	1xAußenbandnaht+Innen- knöchel:Zuggurtung

c) Allgemeine Zusatzverletzungen

Bei 42 Patienten lagen in 39 Fällen keine allgemeinen Zusatzverletzungen vor. Bei einem Patienten bestand eine Kompressionsfraktur des LWK 3, eine distale Radiusfraktur und eine Os naviculare Fraktur an der Hand, ein weiterer Patient erlitt zusätzlich eine Verletzung des Ductus lacrimalis. Ein Patient hatte gleichzeitig eine Tibiaschaftfraktur, die mittels Marknagelung stabilisiert wurde.

d) Allgemeine Zusatzerkrankungen

29 Patienten waren gesund und ohne allgemeine Zusatzerkrankungen. Bei den restlichen Patienten waren folgende Zusatzerkrankungen zu verzeichnen:

- 1 Patientin mit einer Frühschwangerschaft (6. Woche)
- 1 Patient mit Vorhof-Septum-Defekt
- 2 Patienten mit koronarer Herzkrankheit, Zustand nach Herzinfarkt
- 1 Patient mit Herzinsuffizienz, Hypertonie, Leberzirrhose,
Diabetes mellitus, Adipositas
- 1 Patient mit Struma, Leberschaden, Adipositas
- 1 Patient mit Herzinsuffizienz, Struma, Varikosis
- 2 Patienten mit Ulcus duodeni, Leberschaden
- 1 Patient mit Leberschaden, Varikosis
- 1 Patient mit chronischer Emphysebronchitis
- 1 Patient mit Struma, Emphysem
- 1 Patient mit Hypertonie

e) Unfallart

Tabelle 26

	n	% von 42
Arbeit	12	28,6
Verkehr	4	9,5
Ski	2	4,8
Fußball	1	2,9
anderer Sport	2	4,8
häuslicher Unfall	6	14,3
sonstiger Unfall	14	33,3
kein Unfall	1	2,9

f) Geschlechtsverhältnis und Altersverteilung

Von den 42 Patienten waren 17 weiblichen und 25 männlichen Geschlechts. Tabelle 27 zeigt die Altersverteilung.

Tabelle 27

Alter	Anzahl der Patienten
11 - 20	2
21 - 30	8
31 - 40	6
41 - 50	11
51 - 60	8
61 - 70	5
71 - 80	2
81 - 90	-

g) Krankenhausaufenthaltsdauer

Tabelle 28

	n	%
bis 1 Woche	2	4,8
bis 2 Wochen	9	21,4
bis 3 Wochen	10	23,8
über 3 Wochen	21	50

h) Allgemeine Komplikationen

Bei 2 der 42 Patienten traten während des stationären Aufenthaltes Komplikationen allgemeiner Art auf. Einmal war eine akute Psychose zu verzeichnen, einmal kam es im postoperativen Heilverlauf zu einer massiven Magenulcusblutung, die zunächst laserkoaguliert und später durch Billroth-II-Resektion behandelt wurde.

i) Reposition und Fixation

Bei 38 der 42 Operationseinheiten konnte einwandfreie Reposition und Fixation erreicht werden. Im Falle einer Weber C -Fraktur (Außenknöchel: Kirschner - Pins, Innen - knöchel : Zuggurtung, zusätzlich Syndesmosennaht) verblieb

eine kleine Gelenkinkongruenz am Außenknöchel, so daß die Reposition als "fast einwandfrei", die Fixation als einwandfrei bezeichnet werden muß. Im Falle eines isolierten vorderen Volkmann'schen Dreiecks, das mittels Spongiosaschraube fixiert wurde, war die Reposition einwandfrei, die Fixation wegen eines Gelenkdefektes nur "fast einwandfrei" möglich. Eine Weber-B-Fraktur, am Außenknöchel mittels 3 Cerclagen und Kirschner-Drähten, am Innenknöchel durch Naht des Lig. deltoideum versorgt, zeigte zwar einwandfreie Reposition, jedoch nur "approximative" Fixation. Bei einer Weber C-Fraktur, die am Außenknöchel mit 7-Loch-AO-Drittelrohrplatte, am Innenknöchel mit Zuggurtung stabilisiert wurde, konnte durch kleine Gelenkstufenbildung nur "fast einwandfreie" Reposition, jedoch einwandfreie Fixation erreicht werden.

j) Operationszeit

Bei den 42 Operationen am oberen Sprunggelenk waren folgende Operationszeiten zu verzeichnen: 2 Operationseinheiten dauerten bis zu einer Stunde, 14 Operationseinheiten bis zu 1 1/2 Stunden, 9 Operationseinheiten bis zu 2 Stunden, 11 Operationseinheiten bis zu 3 Stunden und 5 Operationseinheiten über 3 Stunden. Unter letzteren befanden sich zwei Weber B-Frakturen (einmal mit operativ versorgtem Volkmann'schen Dreieck), zwei Weber C-Frakturen (einmal mit operativ versorgtem Volkmann'schen Dreieck) und einmal eine Pilon tibiale - Fraktur mit Innenknöchel - fraktur und operativ versorgtem Volkmann'schen Dreieck.

k) Prä- und postoperative lokale Komplikationen

6 Sprunggelenksfrakturen unter den 42 Operationseinheiten waren Luxationsfrakturen. Ein Patient mit Luxationsfraktur (Typ Weber C mit Volkmann'schen Dreieck, Außenknöchel: Drittelrohrplatte, Innenknöchel: Spongiosaschraube, Volkmann'sches Dreieck: Spongiosaschraube) wies postoperativ verstärkt Parästhesien im Bereich S 1 auf, die auf eine Hautnervenlasion zurückzuführen war. Die Symptomatik

besserte sich jedoch. Bei einem Patienten mit Luxationsfraktur kam es zu einer oberflächlichen Wundheilungsstörung am Außenknöchel, der mittels Drittelrohrplatte versorgt worden war. Im Falle einer Weber B-Fraktur, mittels Rush-Pinnung und Drahtcerclage am Außenknöchel versorgt, kam es postoperativ durch vorzeitiges unerlaubtes Belasten zu einer Refraktur. Im Falle der Innenknöchelfraktur, die mittels Zuggurtung versorgt wurde und mit einer genähten Außenbandruptur kombiniert war, kam es zu einem Gelenkempyem mit teilweiser Nekrose des Innenbandapparates und Freiliegen der Innenknöchelspitze. Hier mußte eine Wundtoilette durchgeführt und eine Saug-Spüldrainage eingelegt werden. Unter dieser Therapie kam es zu einer Abheilung. Bei einer Weber B-Fraktur bestand über der Achillessehne ein Haut- und Weichteildefekt. Es wurde die Osteosynthese und eine Meshgraft-Deckung in gleicher Sitzung durchgeführt, dabei trat keine postoperative Komplikation auf. Insgesamt traten bei den 42 Operationseinheiten 4 mal postoperative Komplikationen auf (0.95 %). 7 Fälle waren bereits präoperativ kompliziert, wenn man die Luxationsfraktur des oberen Sprunggelenks selbst als lokale Komplikation betrachtet.

1) Operationszeitpunkt

Von den 41 frischen Frakturen wurden 16 (37 %) noch am gleichen Tag, d.h. innerhalb der 6-8 Stunden-Grenze operiert. 3 Frakturen wurden am Tag nach dem Unfall operativ stabilisiert. 5 Frakturen wurden vier Tage, 4 Frakturen sieben Tage, 2 Frakturen neun Tage, 4 Frakturen zehn Tage, 3 Frakturen vierzehn Tage nach dem Unfallereignis operiert. 4 Frakturen konnten erst nach einem Zeitraum von über 14 Tagen osteosynthetisiert werden.

F'. Nachuntersuchungsergebnisse

Im Jahre 1977 wurden 42 Operationseinheiten am oberen Sprunggelenk versorgt, von denen meine Arbeit berichtet. 42 Patienten waren davon 1977 betroffen. Ich habe 28 Patienten nachkontrolliert (=66,7 %), ein Patient war gestorben und mit den restlichen Patienten konnte kein Kontakt mehr aufgenommen werden.

a) Metallentfernung

Bei 9 Patienten war zur Zeit der Nachuntersuchung das Metall noch nicht entfernt. Bei den restlichen Patienten (67,9 %) waren die Metallimplantate nach durchschnittlich 10 Monaten entfernt worden.

b) Komplikationen bei Klinikentlassung

	Anzahl der Fälle	%
keine	22	78,6
Instabilität	-	-
Fehlstellung	1	3,6
verzögerte Heilung	3	10,7
erneuter Bruch	-	-
Materialbruch	-	-
Entzündung	2	7,1
Lähmung	-	-

c) Schmerzen

	Anzahl der Fälle	%
keine	8	28,6
leichte	13	46,4
mittlere	4	14,3
starke	3	10,7

Leichte und mittlere Schmerzen traten in allen Fällen lediglich manchmal bei Belastung auf. Zwei Patienten klagten über starke Schmerzen, einmal mit und einmal ohne Belastung. Ein Patient gab starke Dauerschmerzen bei Belastung an.

d) Schwellungen der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
immer leicht	3	10,7
immer mittel	4	14,3
immer stark	-	-
manchmal leicht	8	28,6
manchmal mittel	5	17,8
manchmal stark	1	3,6
nie	7	25

e) Gelenkbeweglichkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine Einschränkung	12	42,9
leichte Einschränkung	10	35,7
mittlere Einschränkung	2	7,1
starke Einschränkung	4	14,3

f) Gebrauchsfähigkeit der operierten Extremität

	Anzahl der Fälle	%
normal	12	42,9
leicht behindert	14	50,-
stark behindert	2	7,1
gebrauchsunfähig	-	-

g) Gehstrecke

	Anzahl der Fälle	%
mehr als 5 km	16	57,1
1 km	11	39,3
100 m	1	3,6
nicht gehfähig	-	-

h) Beeinflussung der Arbeitsfähigkeit

	Anzahl der Fälle	%
keine	20	71,4
Umschulung, kleinerer Verdienst, Leistungsabfall	8	28,6

i) Weitere Behandlung zur Zeit der Nachuntersuchung

	Anzahl der Fälle	%
keine mehr nötig	19	67,9
Krankengymnastik	5	17,9
ärztliche Behandlung	4	14,3

j) Subjektives Gesamtergebnis:

	Anzahl der Fälle	%
gut	21	75
mäßig	6	21,4
schlecht	1	3,6

k) Objektives Gesamtergebnis

	Anzahl der Fälle	%
Sehr gut/gut	25	89,3
mäßig	3	10,7
schlecht	-	-

G. Claviculaosteosynthesen

Zum Schluß werden noch 3 Operationen an der Clavicula kurz gestreift. Auf die Darstellung der Nachuntersuchungsergebnisse wird auf Grund der geringen Fallzahl verzichtet.

a) Allgemeine Diagnose

Bei den 3 Operationseinheiten an der Clavicula handelte es sich in zwei Fällen um geschlossene Frakturen, in einem Falle um eine Pseudarthrose mit beginnendem Infekt.

b) Frakturlokalisation und Frakturtyp

In allen drei Fällen waren die rechte Clavicula betroffen. In zwei Fällen handelte es sich um Läsionen im mittleren Drittel der Clavicula, in einem Fall um eine zentrale Claviculafraktur mit Subluxation im Sternoclaviculargelenk.

c) Allgemeine Zusatzverletzungen

In allen 6 Fällen waren keine allgemeinen Zusatzverletzungen nachzuweisen.

d) Allgemeine Zusatzerkrankungen

Auch hier waren bei allen drei Patienten keine allgemeinen Zusatzerkrankungen auszumachen.

e) Unfallart

Bei den zwei frischen Frakturen handelte es sich in einem Falle um einen Arbeitsunfall, in dem anderen Falle um einen Verkehrsunfall.

f) Geschlechtsverhältnis und Altersverteilung

Alle 3 Patienten waren Männer, zwei davon über 20 Jahre alt, einer über 30 Jahre alt.

g) Krankenhausaufenthaltsdauer

Zwei Patienten waren eine Woche im Krankenhaus, ein Patient drei Wochen im Krankenhaus.

h) Allgemeine Komplikationen

In allen drei Fällen waren keine allgemeinen Komplikationen zu verzeichnen.

i) Osteosynthesematerial

Eine Fraktur wurde mittels dynamischer Kompressionsplatte (6-Loch) stabilisiert, die zentrale Fraktur mit Subluxation im Sternoclaviculargelenk mit Zuggurtung versorgt. Die Claviculapseudarthrose wurde mit dynamischer Kompressionsplatte (6-Loch) fixiert, zusätzlich wurde eine Refobacin-Palacos-Kette eingelegt.

j) Reposition und Fixation/Nachbehandlung

Reposition und Fixation waren in allen Fällen einwandfrei, nachbehandelt wurde mit einfachem Wundverband und Frühmobilisation.

k) Operationszeit

Die Operationszeit betrug durchschnittlich eine Stunde.

l) Prä - und postoperative Komplikationen

Eine Fraktur war erheblich disloziert und ohne Kontakt der Fraktarenden durch Weichteilinterposition. Die andere Fraktur war zentral gelegen, zusätzlich lag eine Subluxation im Sternoclaviculargelenk vor. Die Pseudarthrose war bereits zweimal voroperiert und wies Zeichen einer beginnenden Osteomyelitis auf. Postoperativ kam es in allen drei Fällen zu keinen Komplikationen.

G'. Nachuntersuchungsergebnisse

Nachuntersuchungsergebnisse werden wegen zu geringer Fallzahl keine veröffentlicht.

IV. Diskussion

In meiner Arbeit sind sieben Operationen am Radius aufgeführt, davon eine Operation am Radiusköpfchen, drei Operationen am Radiusschaft und drei Operationen an der distalen Radiusmetaphyse.

Willenegger (18) weist darauf hin, daß man im Gegensatz zu Radiusköpfchenfrakturen im Wachstumsalter beim Erwachsenen mit der Entfernung des Radiusköpfchens aktiver sein darf. Er verweist allerdings auf die Möglichkeit von sekundären Inkongruenzen im distalen Radioulnargelenk infolge allmählicher Verkürzung des Radius, was bei operativer Versorgung der Radiusköpfchenfraktur nicht mehr der Fall ist. Distale Radiusfrakturen sollten nach Wilhelm und Feldmeier (19) bei Vorliegen kleiner Fragmente, bei Trümmerfrakturen sowie bei Luxationsfrakturen operativ behandelt werden. Für die später beschwerdefreie Funktion des Handgelenks ist bei distalen Radiusfrakturen eine gelenkgerechte Stellung der Fragmente erforderlich, was bei offenen Frakturen, stark dislozierten Trümmerbrüchen und Brüchen mit schwerer Verwerfung der Gelenkfläche meist bei konservativer Behandlung nicht möglich ist. Bei Radiusschaftfrakturen sieht Willenegger (18) eine Operationsindikation, wenn es zu einer instabilen Bruchform gekommen ist (Querbrüche mit Dislokation, Schrägbrüche, Biegebürche mit Drehkeil sowie Stückbrüche). Dies war auch bei unseren Fällen gegeben.

Einen weiteren größeren Raum nahmen in unserem Patienten- gut Olecranon-, Ulnaschaft- und Monteggiafrakturen ein. Bei Olecranonfrakturen gilt die von Ludwig (20) postulierte Verfahrensweise, daß offene Olecranonfrakturen sofort mit stabiler Osteosynthese versorgt werden, geschlossene verschobene Frakturen entweder sofort oder nach Abschwellung operativ stabilisiert werden und unverschobene, geschlossene Brüche im Oberarmgips konservativ behandelt werden. Die Zuggurtung stellt nach Rehn (21) für die Quer- und die kurze Schrägfraktur die optimale Behandlung dar.

Wir versorgten lange Schrägfrakturen mit Zuggurtung und einer Zugschraube, um genügend Druckfestigkeit und Biegestabilität zu bekommen. Spongiosaschrauben alleine, wie bei uns in einer Reoperation nach ausgerissener Zuggurtung verwendet, sollten nach Rehn (21) allerdings nicht verwendet werden, da Schrauben im Falle einer Olecranonfraktur vor allem Scherungskräften, weniger Zugkräften ausgesetzt sind, und diesen Scherungskräften weniger gewachsen sind. Hofbauer et al. (22) gibt den Rat, bei Zuggurtungen in alten, porotischen Knochen auf eine zusätzliche Gipsfixation nicht zu verzichten, da er sonst häufig Metallausrisse beobachten mußte (wie auch in einem Falle bei uns).

Monteggiafrakturen-Kombination von Ulnafraktur und Radiusköpfchenluxation-kamen bei uns in vier Fällen vor. Operationsindikationen ergeben sich bei Monteggiafrakturen wegen der gehäuft verzögerten Knochenheilung und Pseudarthrosenbildung, welche oft lange Ruhigstellung nötig macht. Salem et al. (23) empfehlen, bei Patienten in hohem Alter eine übungsstabile Osteosynthese der Ulnafraktur mit einer AO-Halbrohrplatte durchzuführen und das Radiusköpfchen zu reseziieren. Bei Patienten in arbeitsfähigem Alter empfehlen sie, eine stabile Osteosynthese der Ulnafraktur mit Reposition des Radiusköpfchens durchzuführen und für drei bis vier Wochen im Oberarmgips ruhigzustellen. Möseneder (24) berichtet, als Osteosyntheseverfahren AO-Druckplatten, aber auch Marknägel sowie bei zentralen Ellenbrüchen Zuggurtungen anzuwenden. Dies geschah auch bei uns. In einem Falle kam bei uns eine AO-Drittelrohrplatte in Kombination mit Drahtcerclagen zur Anwendung.

Isolierte und komplette Unterarmfrakturen wurden bei uns in 13 Fällen operativ versorgt. Bei uns setzen sich, wie auch Klems et al. (25) beschreiben, weniger stabile Osteosyntheseverfahren wie Rush-Pinnung, intramedulläre Kirschner-Draht-Schienung oder Cerclage nicht durch. Methode der Wahl waren Halb- und Drittelrohrplatten, die eine größere

Stabilität als schmale gerade Platten durch partielles Umgreifen des Radius- und Ulnaschaftes gewährleisten und wenig Platz erfordern, wodurch ein spannungsfreier Wundverschluß erleichtert wird.

Das Ergebnis der Osteosynthesen am Unterarm ist nicht voll zufriedenstellend: in 12,5 % waren schlechte und in 16,7 % waren mäßige Ergebnisse zu verzeichnen. In einer Zusammenfassung von 165 Unterarmosteosynthesen der Jahre 1961-1969 berichtet Rueff (26) über 13,9 % schlechte und 24,5 % mäßige Ergebnisse. Die geringe Verbesserung der Ergebnisse, soweit vergleichbar, mag vielleicht darin begründet sein, daß zunehmend weniger instabile Osteosyntheseverfahren eingesetzt werden zugunsten der übungstabilen Osteosynthese.

Am Oberarm waren 1977 20 Operationseinheiten nachzuweisen. Sechs davon betrafen subcapitale Humerusfrakturen bzw. eine Pseudarthrose. Die meisten subcapitalen Humerusfrakturen werden konservativ versorgt. Als absolute Operationsindikationen gelten jene Fälle, wo ein Repositionshindernis oder die Instabilität des Bruches ein schlechtes Funktionsergebnis wahrscheinlich macht (z.B. Verlagerung des abgerissenen Tuberculum majus unter das Akromion; nicht reponierbare Luxationsfrakturen; pathologische Frakturen Jugendlicher; Epiphysenfrakturen mit Interposition der langen Bicepssehne). Empfehlenswerte Indikationen sind um Schaftbreite oder mehr isolierte Halsbrüche, subcapitale Pseudarthrosen, pathologische Frakturen alter Menschen. Bandi (27) empfiehlt als Osteosyntheseverfahren bei abgerissenen Tuberculum majus Reposition und Fixation - je nach Fragmentgröße - mit einer Malleolarschraube oder mit Zuggurtung und eventueller zusätzlicher Kirschnerdraht-Spickung. Subcapitale Frakturen sollten nach Bandi mit einer Löffelplatte fixiert werden. Alle diese Verfahren kamen auch bei uns zum Tragen. Darüber hinaus wandten wir einmal eine Versorgung mit Rush-Pins und einmal eine Zugschraube mit Neutralisationsplatte an.

Außerdem wurden fünf Schaftfrakturen operativ stabilisiert. Nach Vorhoeve (28) gelten als Operationsindikation am Oberarmschaft: Gefäßverletzungen, Nervenverletzungen, Nerveneinklemmungen, irreponible Fehlstellungen und Weichteilinterposition, offene Frakturen, distale gelenknahe Frakturen, Frakturen mit zusätzlichem Ellenbogen-gelenksbruch, doppelseitige Oberarmfrakturen, pflegerische Belange bei Polytraumatisierten. Vick (29) betont, daß Marknagelung, Rush-Pinnung, Bündelnagelung und Druckplattenosteosynthesen für die operative Stabilisierung von Humerusschaftfrakturen geeignet sind. Tscherne (30) bewertet diese Osteosyntheseverfahren so: für Quer- und kurze Schrägbrüche seien geschlossene Marknagelung und Bündelnagelung zu diskutieren, schmale Platten seien der Belastung nicht gewachsen und führten zu Komplikationen; das Material der Wahl seien immer breite AO-Platten. Minimalosteosynthesen mit Drahtcerclagen, Verschraubungen und Rush-Pinnungen seien abzulehnen. Wir wählten als Osteosynthesematerial am Humerusschaft zweimal die Bündelnägel, einmal legten wir eine schmale Platte an, wobei keine Komplikation auftrat. In den übrigen Fällen legten wir breite Platten an, wobei es jedoch trotzdem in einem Falle zu einem teilweisen Schraubenausriß kam.

Bei den distalen gelenknahen und intraartikulären Frakturen verhielten wir uns polypragmatisch und paßten uns der jeweiligen, meist sehr schwierigen Situation an. Bei den intraartikulären Frakturen wandten wir ausschließlich das Instrumentarium der AO an, wie es auch Burri, Schweiberer et al. (31) praktizieren. Insgesamt waren die Nachkontroll-ergebnisse mit 80 % sehr guten und guten Ergebnissen bei 10% mäßigen und 10 % schlechten zwar zufriedenstellend, aber doch noch verbesserungsbedürftig. Bei den Femurosteosynthesen verwendeten wir im Falle von pertrochantären Frakturen zumeist die Endernagelung. Nach N.Böhler (32) bietet diese Methode folgende Vorzüge: die relativ gering-

fürige Operationsbelastung für den Patienten, die niedrige Infektionsrate, das günstige mechanische Prinzip, bei dem es nach Böhler in 2137 nachkontrollierten Fällen zu keinem Nagelbruch und zu keiner Pseudarthrose gekommen ist. Im Falle einer subtrochantären pathologischen Oberschenkelfraktur wandten wir auch die Endernagelung an, um den Patienten keinem hohen Operationsrisiko auszusetzen und die Gewähr zu haben, den Patienten schnell wieder mobilisieren zu können. J.Böhler (33) beschreibt, daß er die Endernagelung bei lateralen Schenkelhalsbrüchen, pertrochantären Brüchen und bei der Kombination pertrochantärer Bruch und Oberschenkelchaftbruch verwendet.

Bei den Schaftfrakturen kamen häufig Marknagelungen (zweimal offen, siebenmal geschlossen) zur Anwendung. Die Marknagelung, 1940 von Küntscher entdeckt, gilt als Methode der Wahl bei Quer- und kurzen Schrägbrüchen im mittleren Drittel des Femurs. Plattenosteosynthesen werden nach Szyszkowitz et al. (34) unter folgenden Umständen bevorzugt: bei offenen Brüchen zweiten und dritten Grades, bei Trümmerbrüchen, bei Schaftbrüchen, die mit Frakturen am proximalen oder distalen Femurende kombiniert sind, bei Gefäß- und Nervenverletzungen am selben Oberschenkel. Oberschenkelmehrfragment- und Trümmerbrüche bieten eine besondere Problematik. Hier hielten wir folgendes Vorgehen, wie Meier-Liehl (35) es empfiehlt, für angemessen: Frakturen im pertrochantären Bereich werden in der Regel mit einer 130-Grad-Winkelplatte versorgt. Die Platte ermöglicht sowohl eine Zuggurtung- und Abstützungs- wie Neutralisationswirkung. Bei Frakturen im subtrochantären Bereich kann gleichzeitig die Kondylen- oder 130-Grad-Winkelplatte zur Anwendung kommen. Die Stabilisierung von Mehrfragmentbrüchen im Schaftbereich geschieht vorzugsweise mit einer langen Kondylenplatte, wobei die einzelnen Fragmente vor dem Anlegen der Kondylenplatte durch Zugschrauben miteinander verbunden werden sollen, so daß die Kondylenplatte dann als Abstütz- und Neutralisationsplatte dienen kann. Fehlt eine gute mediale Abstützung, sollte eine primäre

autologe Spongiosaplastik durchgeführt werden. In Ausnahmefällen kann eine Fraktur in Schaftmitte auch einmal mit einer breiten AO-Platte versorgt werden. Bei Brüchen im supra- und perkondylären Bereich, sollte, wie bei uns geschehen, die distale Femurgelenkfläche exakt wiederhergestellt und die Kondylen durch Zugschrauben aneinander fixiert werden; anschließend sollte durch eine Kondylenplatte sowohl eine Abstützung als auch eine Neutralisation erreicht werden. Trümmerfrakturen im per- und suprakondylären Bereich, welche infolge Zertrümmerung nicht mit einer Kondylenplatte versorgt werden können, sollten mit Zugschrauben und Spickdrähten sorgfältig adaptiert werden (evt. mit anschließender Abstützung durch AO-T-Platte).

Auffallend war in unserem Krankengut die große Zahl von allgemeinen Zusatzverletzungen, vor allem bei den Femurfrakturen (38 % Zusatzverletzungen) und Tibiafrakturen (46 % Zusatzverletzungen). Die meisten Zusatzverletzungen waren Schädel-Hirn-Traumata.

Was das Nachkontrollergebnis anbelangt, so ergab eine Nachuntersuchung von 62 operierten Femurfrakturen in unserer Klinik (36) aus den Jahren 1974 und 1975 ein Resultat von 81 % sehr guten und guten, 11 % mäßigen und 8 % schlechten Ergebnissen. Meine Nachkontrolle ergab in etwa das gleiche Bild: 77,8 % sehr gute und gute, 16,7 % mäßige und 5,5 % schlechte Ergebnisse.

Erstaunlicherweise ergaben sich in meiner Nachkontrolle auch die gleichen Ergebnisse bei den Tibiaosteosynthesen. Dabei ist dieses Ergebnis aber vielleicht noch höher zu bewerten, da 40,7 % der Tibiafrakturen offene Frakturen waren. Bei den Tibiakopffrakturen gingen wir wie folgt vor: bei Impressionsfrakturen füllten wir den durch die Einstauchung entstandenen Defekt mit Spongiosa aus und unterfüllten somit die Gelenkfläche. Abschließend führten wir noch die bewegungsstabile Abstützung mittels einer T-Platte

durch. Diakondylare Depressionen versorgten wir zweimal mit jeweils zwei Abstützplatten, was nach Burri (37) in ausgewählten Fällen ein adäquates Vorgehen ist. Einmal setzten wir den Fixateur-externe ein, einmal genügte eine Spongiosaschraube (bei Ausriß der Tuberositas tibiae). Grundsätzlich bemühten wir uns, folgende Forderungen bei der Versorgung von Tibiakopffrakturen zu erfüllen: Rekonstruktion der Gelenkfläche, Unterfütterung der reponierten Gelenkfläche mit autologer Spongiosa, Stabilisierung der Fragmente mittels Abstützplatten oder Schrauben, Prüfung des Bandapparates mit eventueller Rekonstruktion.

Bei den Schaftfrakturen wurden die Marknagelung und die dynamische Kompressionsplatte, die nach Mittelmeier (38) gegenüber den klassischen AO-Druckplatten mit separatem Spanngerät eine wesentliche Verbesserung und Vereinfachung darstellt, am häufigsten eingesetzt. Insgesamt kam bei den Tibiafrakturen dreimal eine Versorgung mit Fixateur-externe zum Tragen: Rüedi (39) sieht die sehr gute Einsatzfähigkeit des äußeren Spanners bei Querbrüchen mit ungünstigen Wunden und Kontusionen. Bei offenen Brüchen sei der Fixateur-externe sowie die Plattenosteosynthese das Mittel der Wahl, da durch Schrauben und Steinmann-Nägel die meist noch vorhandene endostale Blutversorgung weit weniger geschädigt wird als durch ein Aufbohren der Markhöhle, wie dies für eine stabile Marknagelung notwendig ist.

Als Hauptkomplikationen sind in meiner Arbeit zwei Amputationen aufgeführt. Die postoperative Komplikationsrate war mit 26 % sehr hoch, was aber vor allem auf die große Zahl der offenen Frakturen zurückzuführen sein darf. Ansorge und Voß (40) berichten aus ihrem Patientengut von einer postoperativen Komplikationsrate von 18,7 %. Die Spätergebnisse sind aber bei uns mit 77,8 % sehr guten und guten, 16,7 % mäßigen und 5,5 % schlechten Resultaten durchaus zufriedenstellend.

Die besten Ergebnisse konnten wir bei den Sprunggelenksosteosynthesen erzielen. In der Versorgung des oberen Sprunggelenks orientierten wir uns fast völlig an den von Weber (41) herausgegebenen Richtlinien zur operativen Stabilisierung von Sprunggelenksfrakturen. Weber A-Frakturen waren zweimal vertreten, am häufigsten waren Weber B-Frakturen (21 Brüche), Weber C-Frakturen fanden sich zehnmal. Zur Versorgung des Außenknöchels war die Drittelrohrplatte die Methode der Wahl, bei Weber A-Frakturen kamen einmal eine Malleolarschraube und einmal eine Zuggurtung zur Außenknöchelversorgung zum Einsatz. Im Weber B-Falle wurde einmal eine Rush-Pinnung verwendet, einmal eine Halbrohrplatte; einmal kamen zwei Drittelrohrplatten überlappend und mit Drahtcerclagen kombiniert zur Anwendung.

Volkmann'sche Dreiecke waren unseres Erachtens nicht fixierungsbedürftig, wenn die Gelenkfläche weniger als $1/5$ betroffen war. Zur Fixation wurden immer Spongiosaschrauben verwendet. Innenknöchelfrakturen wurden, je nach Größe des Fragments, entweder mit Zuggurtungen oder Malleolarschrauben versorgt.

Bei Weber C-Frakturen wurde die rupturierte Syndesmose immer genäht. Die Ergebnisse, die drei operativ versorgten Pilon-tibiale-Frakturen mit eingerechnet, waren durchweg sehr zufriedenstellend. Während die Zahlen der AO aus den Jahren 1974 und 1975 für operierte Sprunggelenksfrakturen 89,9 % sehr gute und gute, 8,6 % mäßige und 1,5 % schlechte Ergebnisse aufweisen, zeigt unsere Nachkontrolle kein schlechtes Ergebnis. 89,3 % der Resultate waren sehr gut und gut, 10,3 % mäßig.

V. Zusammenfassung

1. Die Arbeit berichtet über 164 Operationseinheiten aus dem Jahre 1977. Alle diese Osteosynthesen wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik München (Direktor: Prof. Dr. med. G. Heberer) durchgeführt.
2. Es handelt sich dabei um 20 Operationseinheiten am Oberarm, 30 Operationseinheiten am Unterarm, 36 Operationseinheiten am Oberschenkel, 27 Operationseinheiten am Unterschenkel, 42 Operationseinheiten am oberen Sprunggelenk, 6 Operationseinheiten an der Kniescheibe und drei Operationseinheiten am Schlüsselbein.
3. Fünf Patienten starben während des Klinikaufenthalts; vier davon waren polytraumatisierte Patienten. Die Arbeit gibt Aufschlüsse über die Todesursache dieser Patienten.
4. 6,7 % der Operationseinheiten waren pathologische Frakturen. Die Arbeit berichtet über die Lokalisation, die Alters- und Geschlechtsverteilung, die Ätiologie und die Osteosyntheseverfahren.
5. 7,2 % der Operationseinheiten waren Pseudarthrosen. Die Arbeit berichtet über Lokalisation, Entstehung und Behandlung. Außerdem vermittelt sie Nachkontrollergebnisse über die operativ stabilisierten Pseudarthrosen.
6. Die Arbeit schildert im speziellen Teil die Diagnose, die Lokalisation, den Frakturtyp, die allgemeinen Zusatzverletzungen, die allgemeinen Zusatzerkrankungen, die Unfallart, die Alters- und Geschlechtsverteilung, die Krankenhausaufenthaltsdauer, die allgemeinen Komplikationen, das Osteosynthesematerial, die Repositions- und Fixationsergebnisse, die Operationszeit, die postoperativen lokalen Komplikationen und den Operationszeitpunkt der Operationseinheiten an Unterarm, Oberarm, Oberschenkel, Unterschenkel, Kniescheibe, oberem Sprunggelenk und am Schlüsselbein.
7. Die Arbeit stellt Nachkontrollergebnisse zur Diskussion: 64 % der operierten Patienten wurden im Schnitt 18 Monate postoperativ nachkontrolliert. Dabei waren die Ergebnisse

bei Unterarmosteosynthesen in 71 % sehr gut und gut, in 17 % mäßig und in 12 % schlecht; insgesamt erschien das Ergebnis verbesserungsbedürftig. Bei Oberarmosteosynthesen waren die Ergebnisse zu 80 % sehr gut und gut, zu 10 % mäßig und zu 10 % schlecht; insgesamt war das Ergebnis zufriedenstellend, aber auch noch verbesserungsbedürftig. Bei den Femurosteosynthesen waren die Ergebnisse zu 78 % sehr gut und gut, zu 17 % mäßig und zu 5 % schlecht; insgesamt war das Ergebnis zufriedenstellend. Die gleichen Prozentzahlen wie bei den Femurosteosynthesen ergaben sich auch für die Nachkontrollergebnisse bei den Tibiaosteosynthesen; insgesamt muß das Ergebnis bei den Tibiaosteosynthesen jedoch wegen der Vielzahl der offenen Frakturen als gut bezeichnet werden. Bei den Sprunggelenkosteosynthesen waren die Ergebnisse in 89 % gut und in 11 % mäßig; schlechte Ergebnisse gab es hier keine, das Ergebnis darf insgesamt als gut betrachtet werden.

VI. Literaturverzeichnis

1. Gurlt, E. Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen,
Berlin 1862.
2. König, F. Moderne Behandlung der Frakturen der unteren
Extremitäten.
Z.ärztl.Landpraxis 3, 330/363 (1894)
Operative Chirurgie der Knochenbrüche, 1.Band,
Berlin, Springer (1931).
3. Lambotte, A. Chirurgie opératoire des fractures.
Paris, Masson et Cie. (1913)
L'intervention opératoire des fractures.
Paris, Masson et Cie. (1907)
4. Küntscher, G. Fünfzehn Jahre Marknagel.
Arch.Klin.Chir. 282/211 (1955)
5. Burri, C. Unfallchirurgie.
Berlin, Springer (1973)
6. Allgöwer, M. Chirurgie.
Berlin, Springer (1976)
7. Bedacht, R. Knochenbruchbehandlung und Knochenbruch-
heilung.
Fortschr.Med.89, 407-412 (1971)
8. Schenk, R.
Willenegger H. Zur Histologie der primären Knochenheilung.
Langenbeck's Arch.Klin.Chirurgie 308,
440 (1964)
9. Schauwecker, F.
Weller, S. Pathologische Frakturen.
Hefte Unfallheilk. 107, 174-175 (1970)
10. Stadler, J.
et al. Zur Behandlung pathologischer Frakturen.
Chirurg 47, 336-344 (1976)

11. Zimmermann, H.G. Voraussetzungen und Möglichkeiten der operativen Behandlung pathologischer Frakturen. Chirurg 44, 552-559 (1973)
12. Krebs, H. Die Behandlung pathologischer Frakturen. Hefte Unfallheilk. 126, 349-352 (1976)
13. Weller, S. Behandlungsprinzipien von Pseudarthrosen. Chirurg 10, 445-448 (1967)
14. Bedacht, R. et al. Die verzögerte Frakturheilung und Pseudarthrosenbildung. Chir.Praxis 22, 495-512 (1977)
15. Holz, U.
Weller, S. Möglichkeiten der äußeren Fixation. Chirurg 46, 97-101 (1975)
16. Bedacht, R.
Mayer, A.
Wilhelm, K. Klinik und Therapie der Patellafraktur. Chir.Praxis 14, 627 (1970)
17. Weber, B.G. Die Verletzungen des oberen Sprunggelenks. Berlin/Stuttgart/Wien, Huber (1972)
18. Willenegger, H. Vortrag anlässlich der Unfallmedizinischen Arbeitstagung in Baden-Baden am 23. u. 24. Oktober 1965.
19. Wilhelm, K.
Feldmeier, Ch. Radiusfrakturen. Fortschr.Med. 92, 87-89 (1974)
20. Ludwig, B. Klinik und Therapie der Olecranonfrakturen. Fortschr.Med. 91, 715-716 (1973)
21. Rehn, J. Olecranonfrakturen. Hefte Unfallheilk. 114, 46-51 (1973)
22. Hofbauer, F. et al. Olecranonbrüche und ihre Behandlungsergebnisse. Arch.orthop.Unfall-Chir. 84, 235-247 (1976)

23. Salem,G. et al Über den Verrenkungsbruch im Ellbogengelenk (Monteggia-Fraktur).
Mschr.Unfallheilk.77, 49-54 (1974)
24. Möseneder,H. Die Monteggia-Verletzung.
Hefte Unfallheilk.114, 61-65 (1973)
25. Klems,H. et al. Plattenosteosynthese bei Unterarmschaftfrakturen und - pseudarthrosen.
Mschr.Unfallheilk. 78, 178-188 (1975)
26. Rueff,F.L.et al. Fehlergebnisse nach Osteosynthesen von Unterarmschaftfrakturen.
Mschr.Unfallheilk. 76, 1 - 13 (1973)
27. Bandi,W. Die gelenknahen Frakturen des Oberarms.
Chirurg 40, 193 - 198 (1969)
28. Vorhoeve,A.et al. Über die Gefahren der operativen Behandlung des Oberarmschaftbruches.
Arch.orthop.Unfall-Chir.75, 202-205 (1973)
29. Vick,J. Radialislähmung infolge Oberarmschaftbruches.
Zbl.Chir.37, 2535-2537 (1967)
30. Tscherne,H. Primäre Behandlung der Oberarmschaftfrakturen.
Langenbeck's Arch.Chir.332, 379-385 (1972).
31. Burri,C. et al Behandlungsergebnisse nach operativer Versorgung distaler intraartikulärer Humerusfrakturen.
Chirurg 44, 78-82 (1973)
32. Böhler,N.
Kuderna,H. Ergebnisse der Endernagelung in Österreich unter spezieller Berücksichtigung der Fälle des Lorenz-Böhler-Krankenhauses.
Arch.orthop.Chir.88, 339-346 (1977)
33. Böhler,J. et al Erfahrungen mit der percutanen intra-medullären Fixation pertrochanterer Frakturen mit elastischen Rundnageln nach Ender.
Mschr.Unfallheilkunde 78, 361-370 (1975)

34. Szyszkowitz, R. et al. Ergebnisse der operativen Behandlung von Oberschenkelchaftbrüchen.
Msch. Unfallheilk. 77, 443-456 (1974)
35. Meier-Liehl, T. Indikation und Ergebnisse der Plattenosteosynthese bei Mehrfragment und Trümmerbrüchen im Oberschenkelbereich, insbesondere der Anwendung von Kondylenplatten.
Med. Welt 26, 889-893 (1975)
36. Kruse, H. Ergebnisse von Osteosynthesen der unteren Extremitäten in den Jahren 1974 und 1975
Dissertation/Ludwig-Maximilians-Universität 1977
37. Burri, C.
Spier, W. Behandlungsprinzipien bei Tibiakopffrakturen.
Chirurg 46, 345-347 (1975)
38. Mittelmeier, H. Kompressionsosteosynthese der frischen geschlossenen Unterschenkelchaftfrakturen mit Verschraubung und Verplattung.
Hefte Unfallheilk. 117, 68-83 (1974)
39. Rüedi, Th. Die operative Versorgung offener Unterschenkelbrüche.
Hefte Unfallheilk. 117, 125-134 (1974)
40. Ansorge, D.
Voß, I. Allgemeinkomplikationen nach Frakturen der unteren Extremität.
Zbl. Chir. 98, 1443-1452 (1973)

Für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit bedanke ich mich bei Professor Dr. Bedacht und bei Frau Füssel recht herzlich.

Lebenslauf

Name: Peter Wacker
geboren: 21. Dezember 1952 in Straubing
Eltern: Ludwig Wacker, Polizeibeamter
Elisabeth Wacker, geborene Heuberger, Hausfrau
eine Schwester
Geschwister: ledig
Familienstand: römisch-katholisch
Konfession: Grundschule Regen/Bayr. Wald, 1959-1963
Schulbildung: Gymnasium Zwiesel/Bayr. Wald (neusprachlicher
Zweig) 1963-1972; Abschluß: Abitur
Ludwig-Maximilians-Universität München
Studium: November 1972-September 1978
-Physikum: SS 1974
-1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung: SS 1975
-2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung: SS 1977
-3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung: Oktober/
November 1978
Approbation: 13. November 1978
Tätigkeit: seit 1. Februar 1979 Assistenzarzt an der
Chirurgischen Abteilung des Kreiskranken-
haus Zwiesel (Chefarzt: Dr. G. v. Haehling)

